

Seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas

MANUAL DE SEGURIDAD VIAL

PARA DECISORES Y PROFESIONALES

buenas prácticas









Seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas

Manual de seguridad vial para decisores y profesionales









Seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas: Manual de seguridad vial para decisores y profesionales [Powered two- and three-wheelers safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners]

ISBN 978-92-4-351192-4

Forma de cita propuesta. Seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas: Manual de seguridad vial para decisores y profesionales [Powered two- and three-wheelers safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Catalogación (CIP): Puede consultarse en http://apps.who.int/iris.

Printed in Thailand

Diseño: Inis Communication – www.iniscommunication.com

Índice

Prefacio . . . v
Colaboradores y agradecimientos . . . vi
Sinopsis . . . vii

Introducción . . . 1

Aplicación de buenas prácticas en materia de seguridad vial . . . 3
- Por qué se elaboró el manual . . . 3
- Contexto . . . 4
- A quién está destinado el manual . . . 5
- Qué abarca el manual . . . 6
- Cómo usar el manual . . . 6
- Limitaciones del presente manual . . . 7
- Cómo se elaboró el manual . . . 7
- Difusión del manual . . . 8
- Cómo obtener ejemplares impresos . . . 8

Referencias . . . 8

1 Por qué es necesario abordar el tema de la seguridad de los PTW . . . 9

1.1 Qué son los PTW . . . 11
1.2 La importancia de los PTW para la movilidad . . . 14
- 1.2.1 Cómo se utilizan los PTW . . . 15
- 1.2.2 Distribución mundial de los PTW . . . 16
- 1.2.3 Factores coadyuvantes a la expansión del parque de PTW . . . 18

1.3 El problema de las lesiones relacionadas con los PTW . . . 19
- 1.3.1 Lesiones y muertes relacionadas con los PTW . . . 19
- 1.3.2 Características demográficas de los usuarios de PTW muertos o lesionados en accidentes de tráfico . . . 21
- 1.3.3 Dónde ocurren los accidentes de PTW . . . 22
- 1.3.4 Cuándo ocurren las muertes relacionadas con los PTW . . . 23
- 1.3.5 Costos de las lesiones por accidentes de tránsito relacionadas con el uso de PTW . . . 23

1.4 Factores de riesgo de lesiones en relación con los PTW . . . 24
- 1.4.1 Factores de riesgo relacionados con el usuario de las vías de tránsito . . . 24
- 1.4.2 Factores de riesgo relacionados con el entorno vial . . . 27
- 1.4.3 Factores de riesgo relacionados con el vehículo . . . 29
- 1.4.4 Otros factores de riesgo . . . 30

1.5 El enfoque de sistema seguro y la seguridad de los PTW . . . 30

Resumen . . . 33

Referencias . . . 34

2 Realización de una evaluación situacional . . . 39
2.1 Qué es una evaluación situacional . . . 41
2.2 Por qué es necesaria una evaluación situacional . . . 42
2.3 Qué se evalúa y cuáles son los componentes de una evaluación situacional . . . 43
2.3.1 Evaluación de la carga de lesiones y muertes relacionadas con los PTW . . . 43
2.3.2 Evaluación de las políticas, leyes y reglamentos en vigor relativos a los PTW 44
2.3.3 Evaluación de las intervenciones y los programas vigentes en relación con los PTW . . . 47
2.3.4 Evaluación de las partes interesadas y el grupo destinatario . . . 48
2.4 Utilización de los resultados de la evaluación situacional con miras a una acción focalizada . . . 50
Resumen . . . 51
Referencias . . . 52

3 Intervenciones para abordar el problema de la seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas . . . 53
3.1 Intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los PTW . . . 56
3.1.1 Intervenciones eficaces y prometedoras . . . 58
3.1.2 Intervenciones relativas a la seguridad de los PTW con fundamento empírico insuficiente o poco convincente . . . 74
3.2 Intervenciones de seguridad vial de carácter general que podrían mejorar la seguridad de los PTW . . . 75
3.2.1 Intervenciones relacionadas con la categoría vías de tránsito más seguras . 76
3.2.2 Intervenciones relacionadas con la categoría usuarios de vías de tránsito más seguros . . . 77
3.2.3 Mejoramiento de la atención tras los accidentes . . . 78
Resumen . . . 82
Referencias . . . 83

4 Ejecución y evaluación de las intervenciones relativas a la seguridad de los PTW . . . 89
4.1 Definición de los resultados deseados . . . 91
4.2 Priorización de las intervenciones basadas en datos fehacientes . . . 92
4.3 Elaboración de un plan de vigilancia y evaluación . . . 94
4.3.1 Qué se ha de vigilar y evaluar . . . 96
4.3.2 Fuentes de datos para la vigilancia y evaluación . . . 96
4.4 Elaboración y ejecución de un plan de acción . . . 97
4.4.1 Componentes básicos de un plan de acción sobre seguridad de los PTW . . 97
4.4.2 Movilizar y mantener el apoyo . . . 98
Resumen . . . 100
Referencias . . . 100

Prefacio

El parque de vehículos de motor de dos y tres ruedas (en adelante denominados PTW por sus siglas en inglés) está creciendo rápidamente en casi todas partes del mundo. Estos vehículos son uno de los principales medios de transporte tanto de personas como de mercancías en muchos países, y atraen a una población de usuarios cada vez más variada. Sin embargo, este medio de transporte representa más de 286 000 muertes cada año a nivel mundial —alrededor del 23% de todas las defunciones por accidentes de tráfico. Este número alarmante de muertes potencialmente evitables pone de relieve la necesidad de prestar más atención a los PTW y su utilización en la política de seguridad vial. Una planificación eficaz en materia de seguridad de estos vehículos exige comprender cabalmente los factores de riesgo que existen en los diferentes entornos. El enfoque de sistema seguro ofrece varias ventajas como marco para examinar los factores de riesgo principales relacionados con los PTW y las formas de encarar la prevención.

En el presente manual se abordan la magnitud de las muertes y lesiones relacionadas con los PTW, los factores de riesgo principales, los medios de evaluar la situación en materia de seguridad de los PTW en un entorno determinado y la preparación de un plan de acción, así como la manera de escoger, diseñar, implementar y evaluar intervenciones eficaces. Se hace hincapié en la importancia de un enfoque global, holístico, que incluya la ingeniería, medidas legislativas y coercitivas, y el cambio de comportamiento.

Esperamos que la puesta en práctica de los pasos de este manual —destinado a una audiencia multidisciplinaria que abarca ingenieros, planificadores, policía, profesionales de salud pública y educadores— ayude a elaborar, sobre la base de datos científicos, nuevos planes, programas y otras iniciativas que permitan aumentar la seguridad de los PTW y estimulen un examen y evaluación críticos de las medidas actuales. Esperamos también que contribuya al fortalecimiento de la capacidad nacional y local para la aplicación de medidas referentes a la seguridad de los PTW en el mundo entero. Alentamos a todos a que señalen el presente manual a la atención de quienes lo utilizarán para salvar la vida de los usuarios de PTW y demás usuarios de las vías de tránsito.

Etienne Krug
Director
Departamento de Manejo de las Enfermedades No Transmisibles, Discapacidad y Prevención de la Violencia y las Lesiones
Organización Mundial de la Salud

Barry Watson
Director General
Alianza Mundial para la Seguridad Vial

Saul Billingsley
Director Ejecutivo
FIA Foundation

Jose Luis Irigoyen
Director
Departamento de Práctica Global de Transporte y Tecnologías de la Información y la Comunicación
Banco Mundial

Colaboradores y agradecimientos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) coordinó la producción de este manual y da las gracias a todos quienes han contribuido a su preparación. Particular agradecimiento merecen las siguientes personas:

Comité consultivo

Saul Billingsley (FIA Foundation), Gayle Di Pietro (Alianza Mundial para la Seguridad Vial), Dipan Bose (Banco Mundial)

Coordinadores del proyecto

Kidist Bartolomeos, Meleckidzedeck Khayesi

Autores principales

Kidist Bartolomeos, Jane Elkington, Alison Harvey, Rebecca Ivers, Meleckidzedeck Khayesi, Margie Peden, Tamitza Toroyan

Otros colaboradores

Edwin Bastiaensen, Julie Brown, Martha Hijar, Kacem Iaych, Lisa Keay, Norfaizah binti Mohamad Khaidir, Muhammad Marizwan bin Abdul Manan, Evelyn Murphy, Nam Nguyen, Joan Ozanne-Smith, Jonathon Passmore, Brent Powis, Teri Reynolds, Eugenia Rodrigues, Kamala Sangam, Chamaiparn Santikan, Dinesh Sethi, Geetam Tiwari, Blair Turner, John Whitelegg

Examen bibliográfico

Julie Brown, Guoqing Hu, Rebecca Ivers, Lisa Keay, Lisa Schonstein

Revisores homólogos

Edwin Bastiaensen, Rafael J Consunji, Pierre Maurice, Victor Pavarino, David Sleet, Stephen Stacey, Blair Turner, Joel Valmain, Andres Villaveces, John Whitelegg, George Yannis

Edición

Julie Reza, Angela Burton

Apoyo administrativo

Fabienne Jeanne Besson, Angelita Dee, Pascale Lanvers

Apoyo financiero

La OMS agradece el apoyo financiero recibido de la National Highway Traffic Safety Administration de los Estados Unidos de América.

Sinopsis

Los accidentes de tráfico se cobran cada año 1,25 millones de vidas humanas. Al igual que todos estos accidentes, los relacionados con vehículos de motor de dos y tres ruedas (PTW) como motocicletas y bicicletas eléctricas suelen ser predecibles y prevenibles, y no deben aceptarse como inevitables. Los principales factores de riesgo de sufrir lesiones por accidentes de motocicleta son el no uso de casco; la velocidad del vehículo; el consumo de alcohol; las condiciones de la circulación; la falta de protección del propio vehículo accidentado; y la falta de una infraestructura segura para los PTW, como el pavimento en malas condiciones y los peligros en el arcén. La reducción o eliminación de los riesgos que corren los usuarios de PTW es un objetivo importante de política general que se puede alcanzar, aunque pese a la existencia de intervenciones de probada eficacia para prevenir los accidentes de PTW, en muchos lugares la seguridad de estos vehículos no goza de la atención que se merece.

En el presente manual se ofrece información para la elaboración y aplicación de medidas integrales a efecto de mejorar la seguridad de los PTW. Se examina la magnitud del problema de las víctimas mortales y las lesiones relacionadas con estos vehículos, así como la importancia de abordar los principales factores de riesgo de accidentes de PTW. Los pasos que se indican para realizar una evaluación situacional tienen por objeto priorizar las intervenciones, preparar un plan de acción conexo y ayudar a aplicar y evaluar las medidas de seguridad referentes a los PTW. Si bien el manual está centrado en la acción a nivel local o regional, las estrategias presentadas se pueden aplicar en el plano nacional. Cabe esperar que la estructura modular del manual permita su adaptación para dar respuesta a las necesidades y problemas de los distintos países. El manual es de aplicación universal, pero está dirigido concretamente a los decisores y profesionales de los países de ingresos bajos y medianos.



Introducción



Introducción

Aplicación de buenas prácticas en materia de seguridad vial

En el *Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito* de 2004 *(1)*, se presentó a los gobiernos nacionales, los organismos internacionales, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector privado seis recomendaciones clave para reducir la creciente carga mundial de traumatismos debidos a accidentes de tráfico:

- Designar un organismo coordinador en la administración pública para orientar las actividades nacionales en materia de seguridad vial.
- Evaluar el problema, las políticas y el marco institucional relativos a los traumatismos causados por el tránsito, así como la capacidad de prevención en la materia en cada país.
- Preparar una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de seguridad vial.
- Asignar recursos financieros y humanos para tratar el problema.
- Aplicar medidas concretas para prevenir los choques en la vía pública, reducir al mínimo los traumatismos y sus consecuencias, y evaluar las repercusiones de estas medidas.
- Apoyar el desarrollo de capacidad nacional y el fomento de la cooperación internacional.

Para ayudar a los países a aplicar estas recomendaciones, el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la FIA Foundation y la Alianza Mundial para la Seguridad Vial acordaron elaborar una serie de manuales de actuación o guías de aplicación.

Hasta la fecha, como fruto de esta colaboración se han elaborado seis manuales de buenas prácticas relativos a la utilización de cascos protectores, la conducción bajo los efectos del alcohol, la velocidad, los cinturones de seguridad y las sillas protectoras para niños, los sistemas de datos y la seguridad de los peatones (disponibles en http://www.who.int/roadsafety/en/).

Por qué se elaboró el manual

En este manual se aborda la seguridad vial en relación con los vehículos de motor de dos y tres ruedas (PTW) a raíz de las pruebas cada vez más numerosas, provenientes de países de ingresos bajos, medianos y altos, de que los usuarios de PTW, los peatones y los ciclistas (todos ellos usuarios vulnerables de las vías de tránsito) se ven afectados de manera creciente por accidentes de tránsito causantes de traumatismos. Según el *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015* de la OMS, si bien a nivel mundial el número de muertes por accidente de tránsito está estabilizado

en unos 1,25 millones desde 2007, casi una cuarta parte de esas defunciones se producen entre usuarios de PTW. A pesar de este grave problema —originado en parte por el crecimiento del número de PTW en muchos países de ingresos bajos y medianos *(2)*— las políticas nacionales de protección de estos usuarios vulnerables de la vía pública suelen ser insuficientes.

El manual tiene por objeto proporcionar a los decisores, las ONG, la industria y los grupos de apoyo asesoramiento técnico para la elaboración de políticas y programas sobre la seguridad de los PTW que tengan plenamente en cuenta los datos de que se dispone acerca de la eficacia de las intervenciones conocidas, e incorporen los principios del enfoque de sistema seguro (véase la sección 1.5). Al aplicar estas medidas, los países deben considerar las necesidades de todos los usuarios de las vías de tránsito, no solo de los que utilizan PTW. Están bien documentadas las medidas eficaces para abordar los componentes básicos de la seguridad vial que los países pueden adoptar a fin de que el transporte rodado sea más seguro —incluidos el sistema vial, el diseño de los vehículos y el comportamiento de los usuarios de la vía pública *(1)*.

Contexto

Las medidas encaminadas a mejorar la seguridad vial en el mundo entero —incluidas las relativas a los PTW— se guían por la resolución 64/255 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, de 2010, que proclamó el periodo 2011-2020 «Decenio de Acción para la Seguridad Vial» *(3)*.

El objetivo general del Decenio de Acción para la Seguridad Vial es estabilizar y, posteriormente, reducir las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo aumentando la seguridad vial en los planos nacional, regional y mundial. Son sus metas, entre otras, salvar millones de vidas mejorando la seguridad de las vías de tránsito y los vehículos; mejorar el comportamiento de los usuarios de la vía pública, en particular los usuarios de PTW; y mejorar la atención después de los accidentes *(3)*.

La labor está orientada por un Plan Mundial *(4)* elaborado por la OMS y las comisiones regionales de las Naciones Unidas en cooperación con el Grupo de colaboración de las Naciones Unidas para la seguridad vial. El Plan Mundial establece actividades prioritarias para los países sobre la base de cinco áreas de trabajo principales *(4):*

- Gestión de la seguridad vial
- Vías de tránsito y movilidad más seguras
- Vehículos más seguros
- Usuarios de vías de tránsito más seguros
- Respuesta tras los accidentes

La comunidad mundial de desarrollo también ha subrayado la importancia de abordar con carácter prioritario la cuestión de los traumatismos causados por el tránsito a fin garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos, según se

consigna en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3 y 11 *(5)* en que se hace referencia a la seguridad vial (véase el recuadro *infra*).

Objetivos y metas de desarrollo sostenible relacionados con la seguridad vial



ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Meta 3.6: Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo.



ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Meta 11.2: Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

Fuente: basado en *(5)*.

La Declaración de Brasilia sobre la seguridad vial *(6)* es otro llamamiento a la acción formulado por los Estados Miembros en que se pone de relieve el número desproporcionadamente alto y creciente de muertes y lesiones por accidentes en motocicleta (especialmente en los países de ingresos bajos y medianos), y se pide la elaboración y aplicación de legislación y políticas completas sobre la seguridad de las motocicletas.

El Decenio de Acción para la Seguridad Vial, los ODS y la Declaración de Brasilia son sólidos indicadores de que a nivel mundial se reconoce que los traumatismos causados por el tránsito constituyen un hecho nuevo importante y un problema de salud pública.

A quién está destinado el manual

Todos los sectores (en particular salud, transporte, policía, medioambiente, justicia, industria, servicios sociales y educación) comparten la responsabilidad de prevenir u ocuparse eficazmente de los traumatismos, la pérdida de vidas y las discapacidades causadas por los accidentes de PTW. En consecuencia, este manual está destinado principalmente a los decisores y dirigentes, los encargados de la formulación de políticas y los planificadores de programas de la administración pública y las ONG (de países de ingresos bajos, medianos y altos) que facilitan la política general así como orientaciones prácticas en materia de seguridad vial, transporte y ordenación territorial.

El éxito en la aplicación de las políticas depende en parte de la existencia de profesionales cualificados conocedores de los factores que influyen en el riesgo de muerte y discapacidad asociado a los accidentes de PTW y de las estrategias para reducir estos daños basadas en datos científicos. Los otros destinatarios de este manual, pues, son los ingenieros, los planificadores, los profesionales encargados de aplicar la ley, los profesionales de salud pública y los educadores responsables de dar a conocer y mejorar las prácticas de seguridad en materia de PTW en los planos nacional o local. También quedan comprendidos en esta audiencia los investigadores y la comunidad científica más amplia (incluidas universidades, fundaciones y otras instituciones privadas sin fines de lucro) así como las ONG.

Qué abarca el manual

El manual abarca los aspectos principales de la planificación de la seguridad en relación con los PTW.

Módulo 1: Por qué es necesario abordar el tema de la seguridad de los PTW. En este módulo se pone de relieve la importancia de la seguridad de los PTW en el transporte y se presentan datos sobre la magnitud del problema de las víctimas mortales y lesiones resultantes de los accidentes con estos vehículos y los factores de riesgo a ese respecto.

Módulo 2: Realización de una evaluación situacional. En este módulo se indican los pasos para evaluar una situación de seguridad en relación con los PTW y se presenta una selección de medidas concretas para prevenir los daños que causan los accidentes de PTW.

Módulo 3: Intervenciones para abordar el problema de la seguridad en relación con los PTW. En este módulo se presentan intervenciones clave, basadas en datos científicos, para abordar el problema de la seguridad en relación con los PTW.

Módulo 4: Realización y evaluación de las intervenciones relativas a los PTW. En este módulo se indican los pasos para adoptar un enfoque estratégico, desde la planificación hasta la realización de las intervenciones basadas en datos científicos, así como para su evaluación.

En los módulos se presentan estudios de casos referentes a varios países y entornos.

Cómo usar el manual

En este manual se auspicia un enfoque sistemático de la planificación de la seguridad de los PTW y se presentan principios y ejemplos básicos que pueden ser adaptados para atender a las necesidades en la materia en distintos entornos nacionales. Los usuarios podrán adaptar la información a la propia situación del país o local. Si bien se reconoce que las distintas secciones del manual pueden ser de mayor interés para unos países que para otros, se aconseja a los usuarios que lean el manual entero antes de comenzar a utilizar la información que contiene. Es conveniente que todos los

usuarios examinen el Módulo 2, lo que les permitirá evaluar la propia situación en materia de seguridad de los PTW y seleccionar determinadas medidas de prevención, presentadas en otros módulos.

Cada módulo contiene principios fundamentales, herramientas y referencias para ayudar al lector a determinar una esfera normativa o un nivel de acción prioritarios en materia de seguridad de los PTW de interés para su país o su entorno local, así como los pasos que ofrezcan mayores posibilidades de mejora. Si bien nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de adaptar el contenido a las situaciones locales y escoger el nivel apropiado para comenzar, los usuarios que adapten el contenido a los entornos locales deben velar por que los principios fundamentales expuestos en cada módulo no se modifiquen significativamente o se tergiversen.

Limitaciones del presente manual

La situación en materia de seguridad de los PTW, los factores de riesgo y las condiciones sociodemográficas subyacentes varían según las regiones, los países y dentro de los estados, territorios y provincias, por lo que no es posible (en un único documento) hacer sugerencias que resulten de igual utilidad en todos los entornos y lugares. Así pues, el presente manual se centra en los principios fundamentales de un enfoque de sistema seguro y su aplicación a la planificación respecto de la seguridad de los PTW, y presenta ejemplos escogidos de intervenciones y programas de probada eficacia en relación con estos vehículos de diferentes entornos. En el manual no se hace un examen exhaustivo de la seguridad de los PTW, y se ofrece solo algunos estudios de casos. Se basa en un examen de la bibliografía pertinente y otras aportaciones de expertos colaboradores, grupos consultivos y revisores externos. Se alienta a los usuarios a hacer uso de las referencias que se presentan al final de cada módulo para obtener más información sobre temas específicos.

Cómo se elaboró el manual

Un comité consultivo de expertos de los cuatro organismos colaboradores —FIA Foundation, Alianza Mundial para la Seguridad Vial, Banco Mundial y OMS— dio orientaciones sobre el contenido del manual. La OMS preparó un esbozo del contenido, sobre la base de un formato estándar confeccionado para esta serie de manuales de buenas prácticas. El proceso de elaboración comenzó con la presentación de las metas y objetivos del proyecto al Grupo de colaboración de las Naciones Unidas para la seguridad vial a efectos de definir el contenido. Tras ello, el George Institute for Global Health, de la Universidad de Sydney (Australia), procedió a un examen de la bibliografía pertinente. Un equipo de expertos de la OMS redactó el primer borrador del manual. El borrador fue examinado por el Comité Consultivo y por expertos de los sectores de la salud, el transporte, la planificación de programas y la elaboración de políticas del mundo entero. Las observaciones de los revisores se incorporaron al proyecto final del manual.

Difusión del manual

Este manual está disponible en los idiomas principales, y se alienta a los países a que traduzcan el documento a los idiomas locales. Se le dará amplia difusión a través de los canales habituales de distribución de las cuatro organizaciones participantes en la serie.

También se podrá descargar gratuitamente en formato PDF de los sitios web de las cuatro organizaciones asociadas. El presente manual puede descargarse de http://www.who.int/roadsafety.

Cómo obtener ejemplares impresos

Se puede solicitar ejemplares del manual enviando un correo electrónico a traffic@who.int, o bien escribiendo a:

Manejo de las Enfermedades No Transmisibles, Discapacidad y Prevención de la Violencia y las Lesiones
Organización Mundial de la Salud
20 Appia Avenue, CH-1211
Ginebra 27, Suiza

Referencias

1. World report on road traffic injury prevention. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2004 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42871/1/9241562609.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
2. Global status report on road safety 2015. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2015 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189242/1/9789241565066_eng.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
3. United Nations General Assembly. Improving global road safety. New York: United Nations; 2010 (A/RES/64/255; http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/255, consultado el 17 de agosto de 2016).
4. United Nations Road Safety Collaboration. Global Plan for the decade of action for road safety 2011–2020. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_english.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
5. United Nations General Assembly. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations; 2015 (A/RES/70/1; https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld, consultado el 31 de agosto de 2016).
6. Brasilia Declaration. Second Global High-Level Conference on Road Safety: Time for Results; 18–19 November; Brasilia, Organización Mundial de la Salud, 2015.



Por qué es necesario abordar el tema de la seguridad de los PTW

Por qué es necesario abordar el tema de la seguridad de los PTW

1.1 Qué son los PTW **11**

1.2 La importancia de los PTW para la movilidad **14**

1.2.1 Cómo se utilizan los PTW 15

1.2.2 Distribución mundial de los PTW 17

1.2.3 Factores coadyuvantes a la expansión del parque de PTW 18

1.3 El problema de las lesiones relacionadas con los PTW **18**

1.3.1 Lesiones y muertes relacionadas con los PTW 19

1.3.2 Características demográficas de los usuarios de PTW muertos o lesionados en accidentes de tráfico 21

1.3.3 Dónde ocurren los accidentes de PTW 22

1.3.4 Cuándo ocurren las muertes relacionadas con los PTW 23

1.3.5 Costos de las lesiones por accidentes de tránsito relacionadas con el uso de PTW 23

1.4 Factores de riesgo de lesiones en relación con los PTW **24**

1.4.1 Factores de riesgo relacionados con el usuario de las vías de tránsito . 24

1.4.2 Factores de riesgo relacionados con el entorno vial. 27

1.4.3 Factores de riesgo relacionados con el vehículo 29

1.4.4 Otros factores de riesgo. 30

1.5 El enfoque de sistema seguro y la seguridad de los PTW **30**

Resumen **33**

Referencias. **34**

A NIVEL MUNDIAL, los accidentes de PTW causaron más de 286 000 muertes en 2013, lo que representa alrededor de un 23% de las defunciones por accidentes de tránsito de ese año *(1)*. Este número alarmante de muertes que se podrían evitar pone de relieve la necesidad de que en las políticas de seguridad vial se preste más atención a los PTW y su utilización. La proporción de defunciones por accidentes de circulación entre los usuarios de PTW se mantuvo en gran medida sin cambios entre 2010 y 2013 en todas las regiones, excepto la Región de las Américas, en que aumentó del 15% al 20% del total de defunciones por esa causa. Este incremento se asocia al rápido crecimiento del número de PTW en la región. Algunos países africanos también experimentaron un aumento de la proporción de fallecimientos por accidentes viales vinculado al rápido incremento de la utilización de PTW. Según el *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015 (1)*, en la República Unida de Tanzanía, por ejemplo, el número de motocicletas aumentó del 46% de los vehículos matriculados en 2010 al 54% en 2013, mientras que la proporción de las muertes de motociclistas pasó del 18% al 22% durante ese periodo.

En este módulo se ofrece información de base sobre la seguridad de los PTW y la necesidad de prestar más atención a la seguridad de sus usuarios teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- la definición de PTW;
- la importancia de los PTW para la movilidad;
- la magnitud del problema de las lesiones causadas por accidentes de PTW;
- los factores de riesgo relacionados con los PTW; y
- el enfoque de sistema seguro y la seguridad de los PTW.

1.1 Qué son los PTW

Los PTW son vehículos de motor de dos o tres ruedas, propulsados por un motor de combustión interna o bien por baterías recargables. Se pueden dividir en diferentes categorías, por ejemplo motocicletas (de calle, clásicas, de rendimiento o super sport, de turismo, personalizadas, de campo); motonetas o escúteres; bicicletas eléctricas; y triciclos *(2)*. Las categorías principales de vehículos de motor de dos y tres ruedas que abarca este manual son las motocicletas (incluidos los ciclomotores) y las bicicletas eléctricas. El único tipo de triciclo motorizado incluido en el manual es un *rickshaw* de propulsión eléctrica. Las definiciones y descripciones básicas de estos vehículos figuran en el recuadro 1.1. Los problemas de seguridad relativos a las bicicletas eléctricas y los *rickshaws* motorizados se resumen utilizando ejemplos de China (recuadro 1.2) y la India (recuadro 1.3).

RECUADRO 1.1 **Definición de tipos de PTW**

En el presente manual, por «PTW» se entiende los vehículos de motor de dos y tres ruedas (incluidas las bicicletas eléctricas). Cuando se citan fuentes de investigación, en el manual se mantiene la definición usada por la fuente a efectos de conservar el significado que pretendían darle los autores. Como gran parte de la bibliografía y la investigación en esta esfera versa sobre las motocicletas, este término se emplea al referirse a los datos o informes que traten específicamente de tales vehículos.

VEHÍCULOS DE MOTOR DE DOS RUEDAS

Motocicletas y ciclomotores

Un vehículo de motor de dos ruedas es todo vehículo de dos ruedas accionado por cualquier tipo de tracción distinta, o complementaria, del pedaleo. Los PTW se pueden dividir en las subcategorías siguientes *(3)*:

	Categoría I	**Categoría II**	**Categoría III**	**Categoría IV**
	Ciclomotor ultraligero	Ciclomotor	Motocicleta ligera	Motocicleta
Cilindrada	50 cc o menos	Más de 50 cc	125 cc o menos	Más de 125 cc
Velocidad máxima	20 km/h	45 km/h	Más de 45 km/h	Más de 45 km/h
Peso máximo	40 kg	65 kg	Superior a 65 kg	Superior a 65 kg

cc = centímetros cúbicos, y es una medida de volumen (1000 cc = 1 litro) que se refiere al tamaño del motor

Las bicicletas eléctricas son una categoría de vehículos que comprende las bicicletas accionadas por el pedaleo humano complementado por la energía eléctrica procedente de una batería de acumulación. Estas bicicletas, que se pueden dividir a su vez en bicicletas de tipo convencional y de tipo escúter, están reguladas de modo que su velocidad no exceda de 20 km/h cuando son accionadas por el solo motor eléctrico; sin embargo, muchas pueden desplazarse a velocidades superiores a ese límite y algunas, según la publicidad, pueden alcanzar los 40 km/h o más.

- **Bicicletas eléctricas de tipo convencional:** Son similares en su aspecto y función a las típicas bicicletas de pedal.
- **Bicicletas eléctricas de tipo escúter:** Su diseño se parece más a los escúteres de motor de gasolina, tienen baterías más grandes y motores más potentes.
- **Grandes bicicletas eléctricas** (utilizadas a menudo con fines comerciales): Son más grandes y más potentes que una bicicleta de tipo convencional o escúter.

	Bicicletas eléctricas de tipo convencional	**Bicicletas eléctricas de tipo escúter**
Tipo de motor/fuente de energía	Pedaleo humano complementado con energía eléctrica procedente de una batería de acumulación	Energía eléctrica procedente de una batería de acumulación y motor más potente
Cilindrada/tamaño del motor (en centímetros cúbicos)	baterías de 36 V y motor de 180–250 W	baterías de 48 V y motor 350–500 W
Velocidad de diseño	20–40 km/h	Generalmente 30–40 km/h Algunas (no permitidas en muchos países) pueden alcanzar velocidades de hasta 100 km/h

VEHÍCULOS DE MOTOR DE TRES RUEDAS

Rickshaws motorizados: Un rickshaw motorizado es un triciclo propulsado por un motor, utilizado generalmente para el transporte comercial de pasajeros. La mayoría de estos vehículos (también llamados rickshaws eléctricos) funcionan con baterías eléctricas.

Fuente: basado en *(3)*.

RECUADRO 1.2 **Bicicletas eléctricas: un problema creciente de salud pública para la seguridad vial en China**

Las bicicletas eléctricas hicieron su aparición entre los medios de transporte de China a finales del decenio de 1990 como una alternativa apropiada de bajo costo al automóvil, y considerada de poco riesgo de emisión de carbono, en una infraestructura de transporte público ya saturada *(4)*. Inicialmente fueron diseñadas como bicicletas de pedaleo asistido por motor, que podían alcanzar una mayor aceleración y velocidad *(5)*. Aparecieron dos modelos principales: las de tipo convencional y las de tipo escúter. Estas últimas, más pesadas, son capaces de alcanzar velocidades más altas y pueden utilizarse sin pedalear *(6)*.

Desde la adopción de legislación sobre las bicicletas eléctricas en 1998, se estima que el número de estos vehículos en China aumentó de unos 40 000 a unos 170 millones en 2014. Se calcula que cada año se reemplazan aproximadamente 25 millones de unidades de bicicletas eléctricas más antiguas *(7)*. Las investigaciones confirman que la movilidad en un entorno urbano en continuo crecimiento está impulsando la demanda de bicicletas eléctricas como opción de transporte. En una encuesta se señalaba que los motivos principales para utilizar estos vehículos eran la velocidad y la facilidad de manejo en comparación con la bicicleta tradicional o el autobús *(8)*. Habida cuenta de la popularidad cada vez mayor de la bicicleta eléctrica en muchos otros países de Asia y Europa, se espera un aumento mundial de la demanda. Se estima que en 2016 había 466 millones de bicicletas eléctricas en circulación *(9)*.

Preocupaciones respecto de la seguridad vial

A medida que las bicicletas eléctricas han ido adquiriendo importancia en las vías de tránsito de China, se han incrementado también los accidentes de estos vehículos, con su secuela de muertes y lesiones, haciendo aumentar la carga sanitaria y económica de individuos y comunidades. En el periodo 2004-2008, según revelan los registros policiales, el número de víctimas mortales y de lesionados a causa de accidentes con estas bicicletas se quintuplicó (pasando de 589 a 3107) y se triplicó (pasando de 5295 a 17 303), respectivamente *(10)*. Un estudio policial de vigilancia de datos realizado durante el mismo periodo en la ciudad de Hangzhou indicaba que la tasa de accidentes mortales relacionados con las bicicletas eléctricas había aumentado en un 2,7 por 100 000 personas por año, mientras que la tasa global de víctimas de accidentes de tránsito había disminuido un 1,1 por 100 000 personas por año *(11)*.

A tenor de otros estudios urbanos recientes, las bicicletas eléctricas siguen figurando de manera destacada en los accidentes de tránsito, lo que refuerza más aún la percepción de los medios de comunicación y las comunidades de que estas bicicletas entrañan riesgos para la seguridad. En 2011, en Hangzhou se notificaron 5765 accidentes de bicicletas eléctricas, lo que representa aproximadamente el 29,1% de todos los accidentes de tráfico.

Las investigaciones basadas en registros hospitalarios corroboran la importancia de este problema. Por ejemplo, entre octubre de 2010 y abril de 2011, en un estudio transversal realizado en la ciudad de Suzhou se recogió información *a posteriori* sobre usuarios de bicicletas eléctricas hospitalizados a causa de accidentes viales. Los lesionados representaban el 57,2% de las hospitalizaciones por accidentes de tráfico a lo largo de los seis meses de duración del estudio. En su mayoría presentaban lesiones en la cabeza (el 46,4%), y más de una tercera parte de la población del estudio (el 35,9%) había sufrido alguna forma traumatismo cerebral *(12)*.

Pese a la falta de investigaciones completas de alcance nacional, hay datos indiscutibles y concluyentes de que las bicicletas eléctricas están asociadas a una alta proporción de accidentes de tráfico que resultan en números cada vez mayores de muertes y lesiones graves.

Principales factores de riesgo de lesiones por accidentes de bicicletas eléctricas

Las investigaciones indican que los ciclistas «eléctricos» que poseen un permiso de conducción de vehículos de motor tienen menos probabilidades de provocar accidentes *(10)*. Dado que las bicicletas eléctricas están clasificadas legalmente como «vehículos no motorizados», la ausencia de toda exigencia en materia de

Continuado…

Continuación de la página anterior

licencia puede incrementar así el riesgo de accidentes por la falta de conocimientos y la escasa práctica de los conductores. Las investigaciones realizadas en las ciudades chinas de Suzhou y Hangzhou revelan que los comportamientos más comunes y de riesgo de los conductores de bicicletas eléctricas eran el exceso de velocidad, el transporte ilegal de pasajeros, la conducción a contramano, el incumplimiento de la señalización vial, y el uso del teléfono móvil al conducir *(13)*. El exceso de velocidad es uno de los factores de riesgo principales en todas las formas de transporte y está claro que los ciclistas «eléctricos» con frecuencia circulan a velocidades muy superiores a lo permitido por la normativa china. Esto se puso de relieve en las observaciones en carretera sobre la velocidad realizadas en Suzhou, donde en un lugar se observó que hasta el 83,3% de los conductores de bicicletas eléctricas circulaban por encima del límite de 15 km/h *(14)*. Una constatación importante que justifica la necesidad de reforzar las exigencias respecto de las bicicletas eléctricas de tipo escúter es la menor probabilidad de que los usuarios de bicicletas eléctricas dotadas de pedales infrinjan la ley.

Por lo que respecta a los conocimientos generales acerca de la seguridad vial, otro estudio realizado en Hangzhou reveló que el 45% de los propietarios de bicicletas eléctricas desconocían la existencia de una normativa sobre seguridad vial. Particular importancia revestía la constatación de que solo el 19,8% de los propietarios conocía los límites máximos de velocidad y solo el 30% estaba familiarizado con la reglamentación referente a las señales y marcas de tráfico. La investigación corroboró los resultados de estudios observacionales sobre el terreno, según los cuales el 68% de los conductores circulaban por encima del límite de velocidad; el 42% no respetaba las señales de tráfico; el 39% circulaba a contramano; el 52% llevaba pasajeros no permitidos; el 39% conducía mientras utilizaba un teléfono móvil; y el 13% conducía bajo los efectos del alcohol *(15)*.

Uno de los factores de riesgo principales para los usuarios de vehículos de dos ruedas, en particular los de bicicletas eléctricas, es el no uso de cascos. Un estudio transversal realizado en Suzhou mostró que la cabeza era la parte del cuerpo que más habitualmente sufría lesiones, y que el 46,4% de las hospitalizaciones por lesiones relacionadas bicicletas eléctricas incluían un traumatismo craneal. Varios estudios recientes han puesto de relieve los bajos niveles de uso del casco por los conductores de bicicletas eléctricas *(15, 16),* pese a que, según un estudio, más de la mitad de los usuarios encuestados de estas bicicletas (el 53,9%) pensaban que debía exigirse el uso de casco para circular. Solo el 4,5% declaró que solía usar casco *(15).* Esto se corresponde en gran medida con las observaciones de los usuarios realizadas en la vía pública en Suzhou, donde se constató que entre el 2% y el 9% de los conductores de bicicletas eléctricas usaban casco en los periodos de verano e invierno *(16)*.

Una investigación reciente realizada en Suiza (donde las bicicletas eléctricas comienzan a ser un problema de seguridad vial) mostró que si bien las lesiones más comunes en las hospitalizaciones relacionadas con bicicletas eléctricas se observaban en la cabeza y en el cuello, su proporción respecto del total de casos por tipo de lesión era solo del 27,4%. Probablemente la razón es que en Suiza la proporción de usuarios de bicicletas eléctricas que usan casco llega hasta el 75%, a diferencia de las tasas mucho más bajas de uso del casco que se registran en China *(17)*.

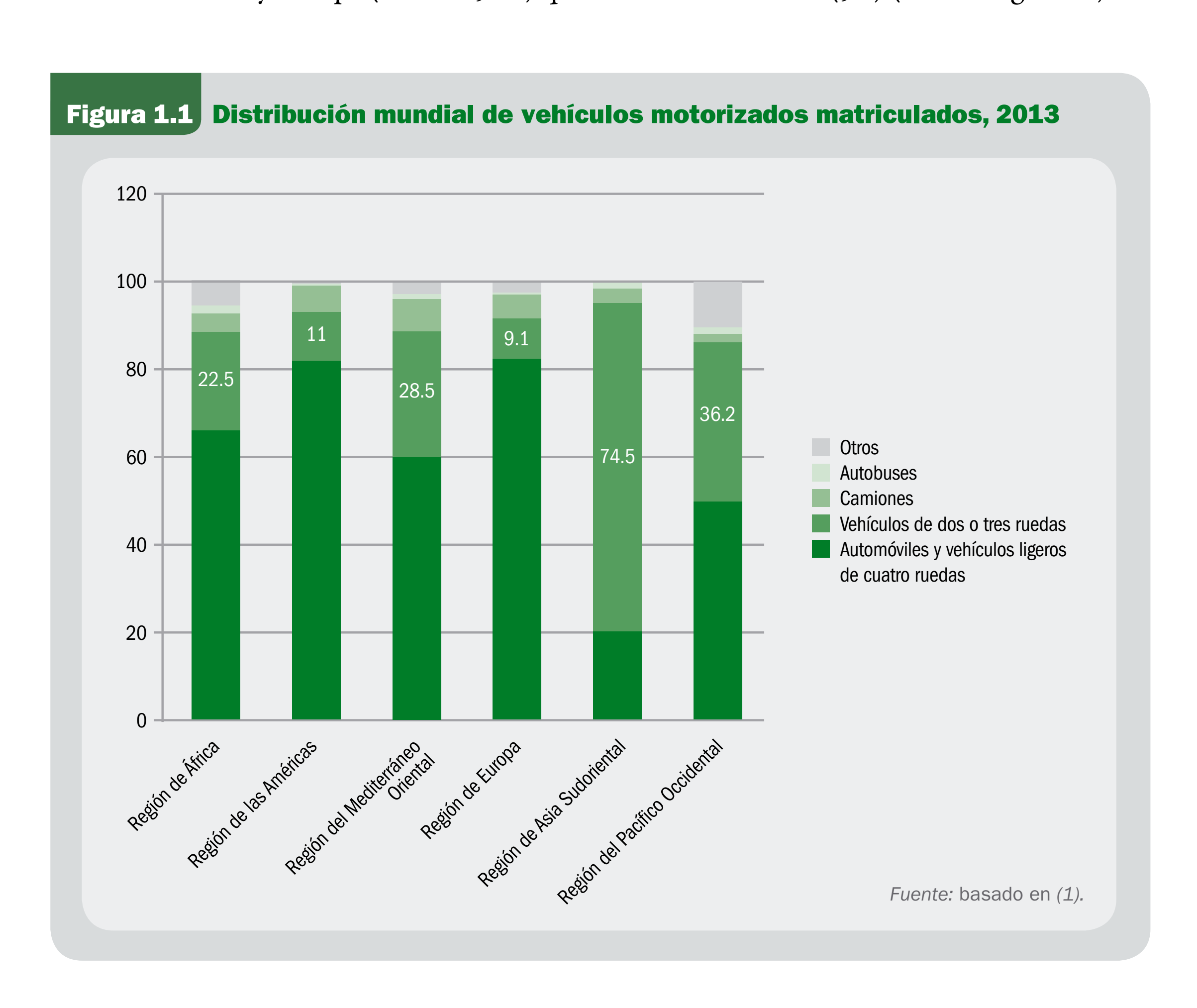
1.2 La importancia de los PTW para la movilidad

La movilidad es un aspecto esencial de la vida diaria. Las actividades relacionadas con la vida cotidiana, el trabajo, la educación, la recreación y la atención sanitaria suelen estar localizadas en lugares diferentes; así pues, las personas y las mercancías tienen que desplazarse de un lugar a otro utilizando distintos medios de transporte.

1.2.1 Cómo se utilizan los PTW

Los PTW se utilizan con diferente finalidad en distintas partes del mundo. En los países de ingresos altos, habitualmente se usan con fines recreativos *(18)*, mientras que en los países de ingresos bajos y medios es más común su uso con fines comerciales, principalmente como taxis o vehículos de reparto *(19, 20)*. En estas regiones los PTW suelen utilizarse con dos finalidades: para transporte (tanto de personas como de mercancías) y como negocio o fuente de ingresos. En la India, por ejemplo, el 40% de los PTW sirven para transportar mercancías mientras que el 60% se utilizan para el transporte de personas *(18)*. En el Brasil, principalmente en ciudades con congestiones de tráfico importantes, una gran parte de los PTW nuevos se usan como taxis y para el reparto de mercancías *(19)*. En el área metropolitana de Seúl (Corea del Sur), el 56% de las motocicletas se utiliza con fines de reparto, por ejemplo de paquetes y alimentos *(21)*. En la Región de Asia Sudoriental y la Región del Pacífico Occidental de la OMS es común ver PTW transportando a los miembros de una familia. En Europa, los PTW se usan con fines recreativos así como para eludir los problemas de la congestión del tráfico urbano *(18)*. Este fenómeno se refleja en las estadísticas industriales sobre producción de vehículos de motor de dos ruedas, que indican que, a escala mundial, las motocicletas de gran cilindrada (esto es, más de 250 cc) se venden más en América del Norte y Europa (más del 50%) que en Asia Sudoriental (5%) (véase la figura 1.1).

Figura 1.1 **Distribución mundial de vehículos motorizados matriculados, 2013**



Fuente: basado en *(1)*.

1.2.2 Distribución mundial de los PTW

El número de PTW matriculados es cada vez mayor en casi todas las partes del mundo, y representa una variopinta población usuaria de gran tamaño *(18, 22)*. En 2013, había alrededor de 516 millones de PTW matriculados en el mundo entero, lo que correspondía al 29% de todos los vehículos matriculados *(1)*. Importa señalar que estas cifras excluyen los vehículos de dos y tres ruedas no motorizados (que no es necesario registrar), y a falta de un sistema de registro en muchos países de ingresos bajos y medios, es probable que se trate de una subestimación.

Los países de ingresos bajos y medios poseen la inmensa mayoría del parque mundial de PTW. Según el *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*, de la OMS, el 88% de los PTW matriculados en todo el mundo en 2013 correspondía a países de ingresos bajos y medios *(1)*.

La Región de Asia Sudoriental de la OMS tenía la proporción más alta de PTW matriculados (el 74.5% de todos los vehículos matriculados) en 2013 *(1)* (véase la figura 1.1). Si bien la proporción de vehículos motorizados de dos o tres ruedas matriculados iba en aumento en todas las regiones, el mayor crecimiento (un 39%) tuvo lugar en la Región de Asia Sudoriental de la OMS *(1)*. China tiene una de las instalaciones más grandes de producción local de motocicletas *(23)*. En apenas seis años (2007-2013), el número de motocicletas en China aumentó en un 21%, llegando a 109 millones de unidades *(24)*. En otros países de la Región del Pacífico Occidental, como Viet Nam, los vehículos motorizados de dos o tres ruedas representan el 95% de todos los vehículos matriculados, y cada día se matriculan aproximadamente 7 500 nuevas motocicletas *(25)*.

RECUADRO 1.3 **Rickshaws y rickshaws motorizados: problemas de seguridad en el sector del transporte informal de la India**

Los sistemas de transporte informal facilitan la locomoción a un gran número de residentes urbanos y rurales en los países de ingresos bajos y medios, a falta, a menudo, de un transporte público organizado que sea económico y accesible. En la India, por ejemplo, solo unos 100 de los más de 5 000 centros urbanos cuentan con sistemas de transporte público formal. En algunos lugares, la única forma de transporte público disponible son los ubicuos, pero más costosos, medios de transporte informales, por ejemplo, motocicletas taxi, rickshaws motorizados (vehículos de tres ruedas motorizados), y *yipnis* y *jitneys* de cuatro ruedas *(26)*.

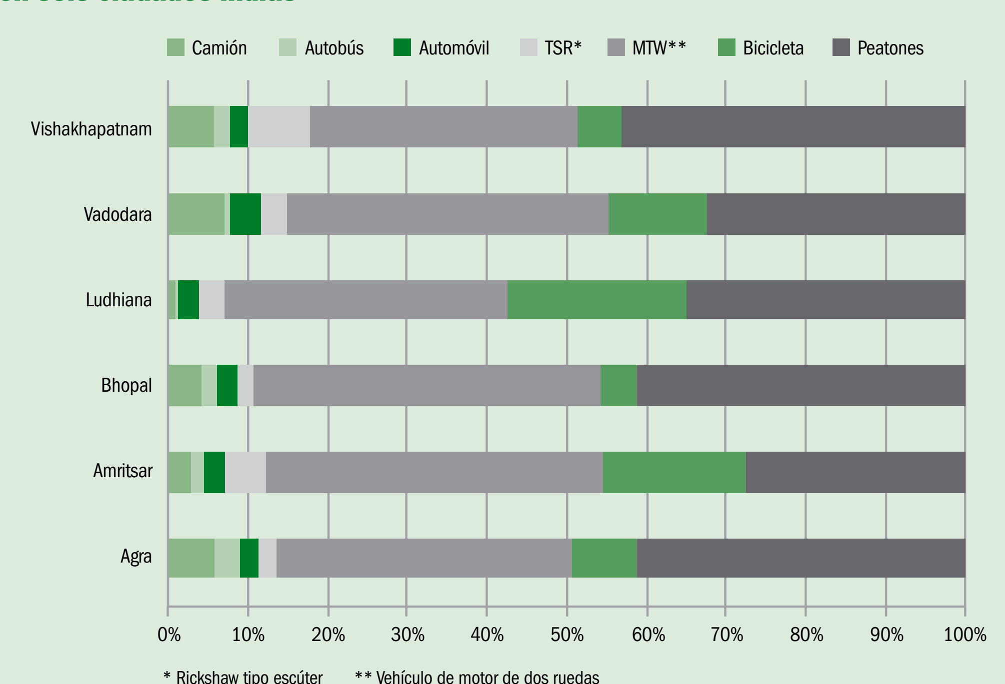
Para uso personal, las motocicletas y los vehículos de cuatro ruedas son más populares que los rickshaws motorizados —triciclos de motor que funcionan como taxis de bajo costo y ocupan un nicho importante en los sistemas de transporte público de muchas ciudades de países de ingresos bajos y medios. Los rickshaws motorizados ofrecen conectividad de «último tramo» a un gran número de usuarios de transporte público, incluidos el metro y los autobuses. Por lo general tienen un sencillo chasis ligero con los costados abiertos, techo de lona y motor y mandos de motocicleta. Suelen llevar un asiento tipo banco detrás del conductor para hasta tres pasajeros. Algunos están diseñados para transportar entre seis y ocho personas. En la India hay actualmente entre 3 y 3,5 millones de rickshaws motorizados, de los 4,5 millones de unidades que existen en el mundo. En Bangladesh, estos vehículos se llaman *baby taxis*, en Tailandia *tuk-tuks*, y en Indonesia se conocen como *becak*. En la India y Nepal los rickshaws de motor diesel se están reemplazando por unidades que funcionan con baterías. Esto ha planteado el problema de mantener la legislación acorde con el cambio

Continuado...

Continuación de la página anterior

de la tecnología, ya que los rickshaws alimentados por baterías no siempre se clasifican como vehículos motorizados, y no quedan comprendidos en la ley sobre vehículos de motor pertinente o bien no cumplen las normas de seguridad que se exigen a otros vehículos.

Figura 1.2 Defunciones por accidentes de tránsito, según el modo de transporte, en seis ciudades indias



Fuente: basado en *(27).*

Los PTW como los rickshaws, motorizados o no, parecen ser muy vulnerables en el flujo del tráfico. En conjunto, la parte de accidentes fatales correspondiente a los PTW es muy alta: el 70% en Tailandia y el 60% en Camboya, Indonesia, Malasia y Sri Lanka. Un pormenorizado estudio realizado en seis ciudades de la India muestra que los peatones representan una proporción casi igual de víctimas relacionadas con el tránsito en esas ciudades (véase la figura 1.2) *(27).*

En las seis ciudades, los usuarios vulnerables de las vías de tránsito, como peatones, ciclistas y ocupantes de vehículos motorizados de dos ruedas, constituían más del 80% de las víctimas mortales de accidentes relacionados con el tráfico. Los ocupantes de automóviles constituían menos del 4% de los fallecidos en las seis ciudades y los ocupantes de triciclos rickshaw motorizados constituían menos del 5% de los muertos (excepto en Vishakhapatam, donde eran el 8%). En el estudio también se constató que el riesgo para los ocupantes por 100 000 vehículos era mayor en los triciclos que en los vehículos de dos ruedas, pero cuando se tenía en cuenta la exposición (en el sentido de la estimación de kilómetros recorridos por día), el riesgo de muerte era casi el mismo para ambos tipos de vehículos. Los triciclos, que se utilizan más bien como taxis que como vehículos para desplazamientos diarios, es probable que recorran muchos más kilómetros por día, lo que aumenta el riesgo de muerte por 100 000 vehículos matriculados *(27).*

La estabilidad transversal —un factor importante para la seguridad de todo vehículo— por lo general se considera insuficiente en los rickshaws motorizados. Un estudio especial *(28)* aportó datos fehacientes sobre la necesidad de mejorar la resistencia al impacto y las normas de seguridad de los rickshaws motorizados. La realización de modificaciones importantes en estos vehículos (p. ej. modificar la orientación del asiento del pasajero para mire hacia atrás en vez de hacia adelante, y colocar cinturones de seguridad) así como otros cambios menores (p. ej. acolchar las superficie duras) podrían reducir el impacto de los componentes del vehículo en el cuerpo de los pasajeros en caso de colisión *(28).*

1.2.3 Factores coadyuvantes a la expansión del parque de PTW

Varios factores contribuyen a la utilización creciente de PTW en diferentes partes del mundo. En algunas regiones, la elevada venta de motocicletas se ve favorecida por las facilidades de financiación y la posibilidad de adquirir motocicletas de baja cilindrada a precios razonables *(29)*. En el Brasil, por ejemplo, el crecimiento de la clase media y una gran industria de producción de motocicletas han favorecido un aumento sostenido del número de usuarios de estos vehículos. Entre 1995 y 2008, el número de motocicletas en el Brasil se duplicó, llegando a dos millones en 2008 *(19)*. Otros factores que propician el incremento del parque de PTW son los siguientes *(18, 23, 29)*:

- niveles de ingresos crecientes en diferentes regiones;
- una demanda de transporte insatisfecha;
- congestión del tráfico cada vez mayor en las zonas urbanas;
- costo creciente de otras formas de transporte (p. ej. a causa del elevado costo del combustible);
- comodidad y facilidad de aparcamiento y mantenimiento;
- consumo más bajo de combustible.

Contaminación atmosférica

Los PTW tienen un impacto ambiental negativo, por lo que es preciso tener en cuenta factores como la contaminación atmosférica al evaluar y considerar la función de estos vehículos en la movilidad. Si bien este manual se centra en la seguridad, importa, no obstante, hacer una breve descripción del impacto de los PTW en el medioambiente (véase el recuadro 1.4).

RECUADRO 1.4 **Los PTW y el medioambiente**

Las emisiones del sector del transporte son la fuente de gases de efecto invernadero que crece más rápido a nivel mundial. La calidad del aire es uno de los determinantes principales de la salud; reducir la contaminación atmosférica rebajando las emisiones de esos gases gracias al mejoramiento del transporte es, pues, un medio eficaz de favorecer la salud. Una forma de hacerlo consiste en mejorar la tecnología de los combustibles, y otra en fomentar un cambio del modo en que se transportan las personas y mercancías.

Los motores más pequeños de los PTW consumen menos combustible que los de otros vehículos motorizados, de modo que pasar del uso de estos vehículos a una mayor utilización de PTW puede considerarse en general una medida de eficiencia energética. Sin embargo, los PTW (a excepción de las bicicletas eléctricas) contribuyen a la formación de ozono superficial y partículas en suspensión, así como a otros tipos de contaminación que tienen repercusión en la salud y el bienestar humanos. El uso abundante de combustible para motores de dos tiempos (que requiere un tipo de motor más sencillo y barato que el combustible menos contaminante para motores de cuatro tiempos) y la utilización de PTW en condiciones de escaso mantenimiento en muchos países de ingresos bajos y medios son dos motivos de preocupación ambiental a causa de la contaminación que generan.

Un medio factible propuesto para que estos países reduzcan la contaminación causada por PTW distintos de las bicicletas eléctricas es la adopción de una normativa que exija el mantenimiento de los motores —por

Continuado...

Continuación de la página anterior

ejemplo, prohibición de vehículos que petardeen u obligación del fabricante de montar en origen un convertidor catalítico en los vehículos que se venden por primera vez. Un conjunto diversificado de medidas con hincapié en el fomento de la utilización segura del transporte pública tal vez sea el medio más costoeficaz de reducir las emisiones de efecto invernadero. Las bicicletas eléctricas son una alternativa de bajas emisiones a los vehículos de motor de dos y tres ruedas, pero conllevan las mismas preocupaciones en cuanto las posibilidades de lesiones que los vehículos motorizados. Desde luego, las bicicletas y triciclos no motorizados de tracción humana tienen el menor impacto ambiental, y ofrecen otras ventajas para salud gracias a la actividad física.

Fuente: basado en *(30-32)*.

1.3 El problema de las lesiones relacionadas con los PTW

Si bien los PTW son importantes para la circulación de personas y mercancías, entrañan un riesgo sustancialmente mayor de accidentes de tránsito. Esta clase de vehículos son una causa importante de muertes y lesiones debido a varios factores, entre ellos el gran número que circula por las vías de tránsito y la vulnerabilidad de los usuarios a las lesiones. En comparación con los automóviles, son menos visibles y sus usuarios carecen de casi toda la protección con que cuentan los ocupantes de un coche. En la sección 1.4 se ofrecen más detalles sobre los otros muchos factores que coadyuvan a ese crecido riesgo.

1.3.1 Lesiones y muertes relacionadas con los PTW

Los datos de la OMS muestran que a nivel mundial más de 286 000 motociclistas murieron en accidentes de tráfico en 2013 *(1)*. Esto representa casi una cuarta parte de las defunciones por accidentes de tráfico ocurridas ese año. Si bien la mayoría (el 90%) de las muertes relacionadas con PTW en el mundo entero se produjeron en países de ingresos bajos y medios, la seguridad de estos vehículos preocupa a todas la regiones (véase la figura 1.3). Alrededor del 17% de las muertes por accidentes de tráfico en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo y Económicos (OCDE) en 2010 se registraron entre los usuarios de PTW *(18)*.

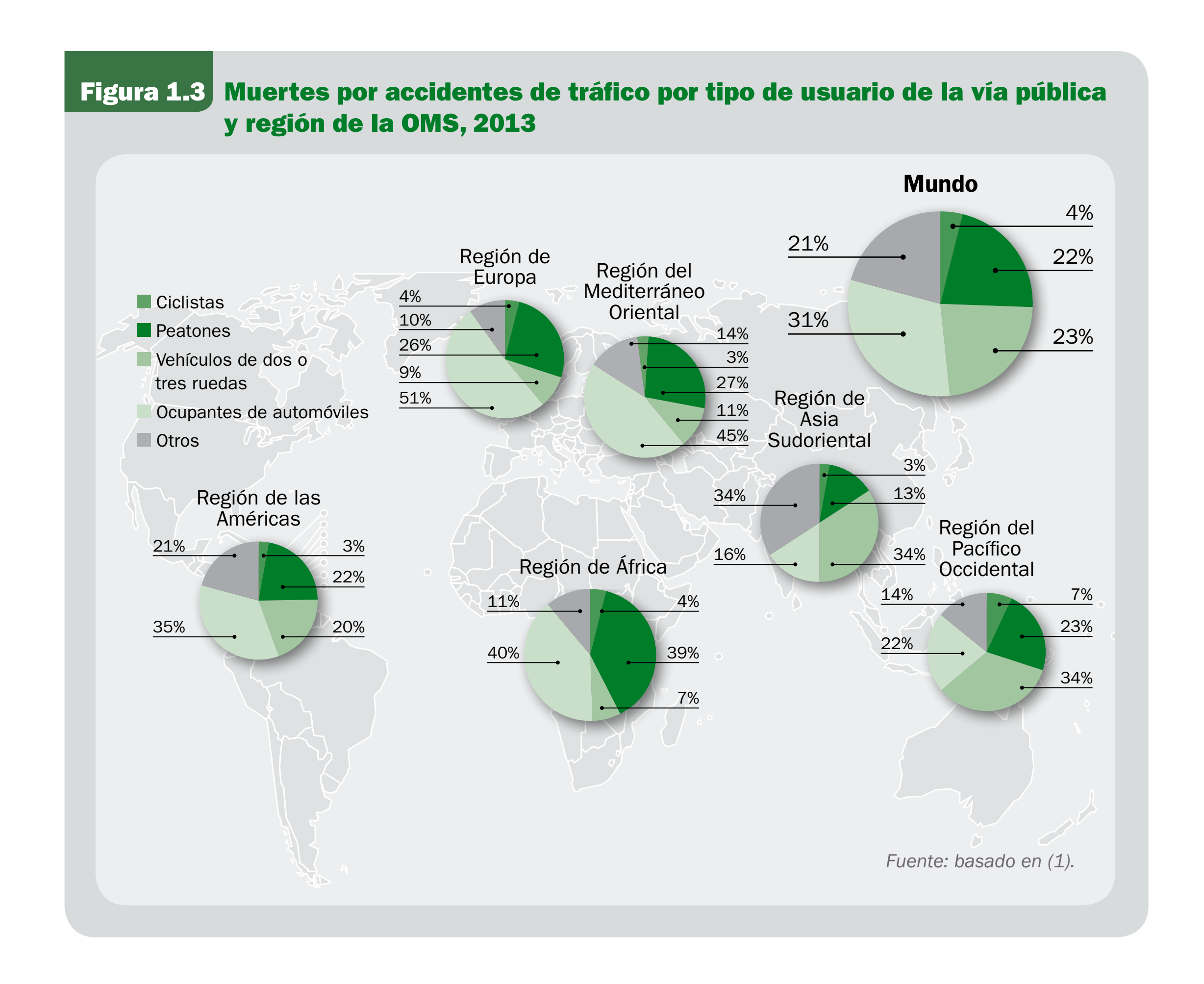


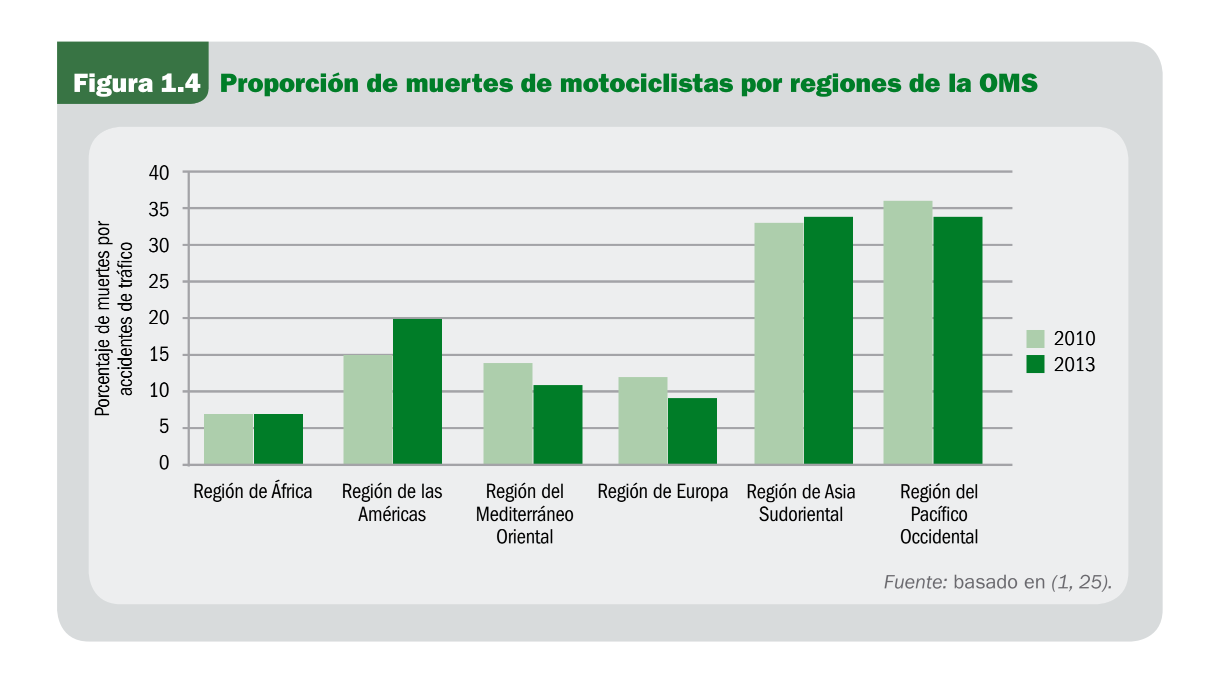
Figura 1.3 **Muertes por accidentes de tráfico por tipo de usuario de la vía pública y región de la OMS, 2013**

Entre 2010 y 2013 la proporción de muertes de motociclistas se mantuvo en gran medida estable en la Región de África y la Región de Asia Sudoriental, mientras que registró un leve descenso en la Región del Mediterráneo Oriental, la Región de Europa y la Región del Pacífico Occidental. La Región de Las Américas es la única en la que se observó un aumento (véase la figura 1.4).

Los datos sobre víctimas mortales en las distintas regiones que se presentan en el *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015 (1)* indican una gran variación de la proporción de estas víctimas en relación con los PTW dentro de las regiones:

- Si bien los países africanos, en promedio, tenían la proporción más baja de víctimas mortales relacionadas con el tránsito entre los usuarios de PTW (el 7%), en algunos países de la región la proporción era tan alta como la de la Región de Asia Sudoriental y de la Región del Pacífico Occidental.
- En Camboya y Tailandia, donde hay un gran parque de PTW, las víctimas mortales de accidentes de motocicletas en 2013 constituían el 70% y 73%, respectivamente, del total de víctimas mortales por accidentes de tráfico, mientras que en la misma región, en países de ingresos altos como Australia y la República de Corea, las víctimas mortales de accidentes de motocicleta representaban menos del 18% de las muertes relacionadas con el tránsito *(1)*.

Figura 1.4 **Proporción de muertes de motociclistas por regiones de la OMS**



Fuente: basado en *(1, 25)*.

1.3.2 Características demográficas de los usuarios de PTW muertos o lesionados en accidentes de tráfico

El perfil demográfico y socioeconómico de los usuarios de PTW gravemente heridos o muertos varía enormemente de una región a otra y según el nivel de ingresos del país.

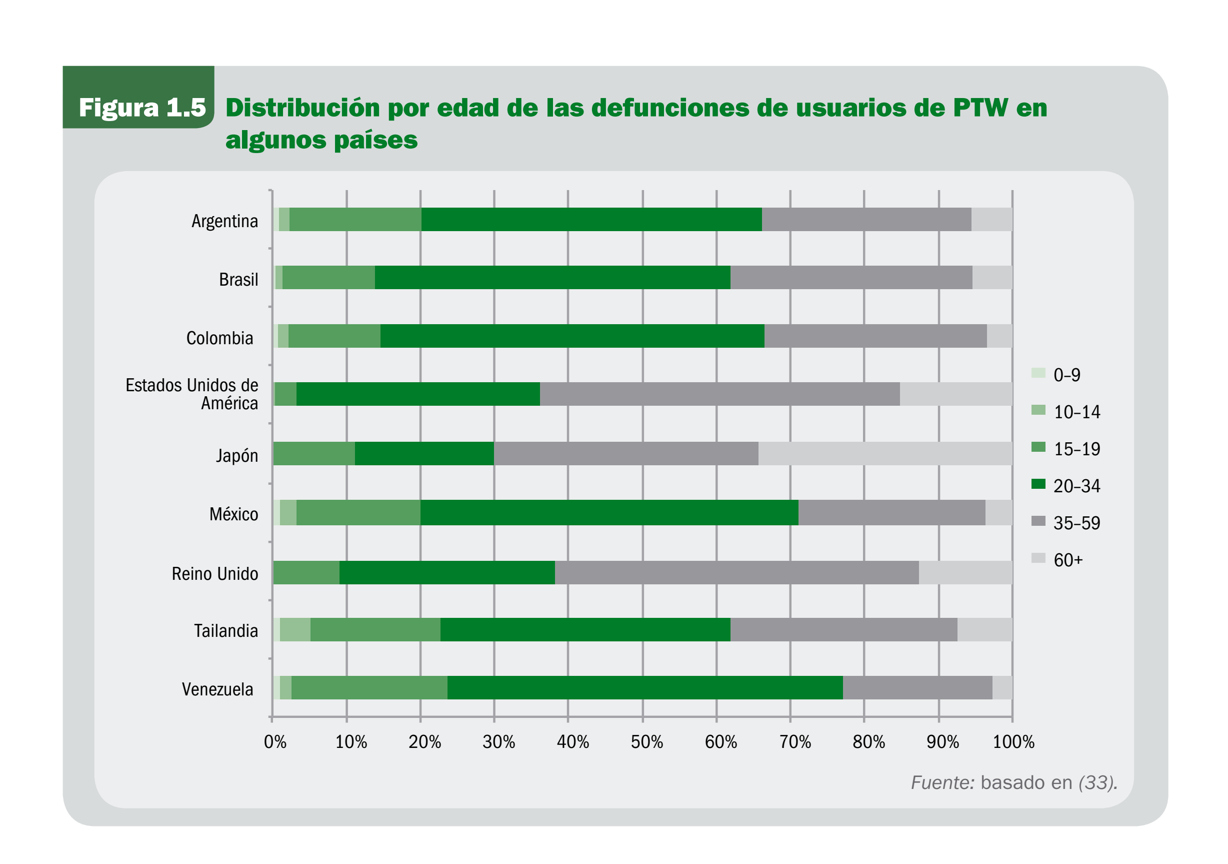
- En los países de ingresos bajos y medios, la mayoría de los usuarios de PTW tienen entre 15 y 34 años, mientras que en los países de ingresos altos utilizan estos vehículos principalmente personas de 35 años o más. Así pues, en los países de ingresos bajos y medios la mayoría de las víctimas de accidentes de PTW son personas que se encuentran en los años más productivos de su vida, con una edad media de 25 años. En estos países, la edad punta de los lesionados en accidentes de motocicleta se sitúa entre los 20 y los 30 años *(18)*.
- La mayoría de las víctimas mortales en los países de ingresos bajos y medios también se encuentra en el mismo grupo etario de jóvenes adultos (es decir, de entre 15 y 34 años), mientras que en los países de ingresos altos la edad media de los usuarios de PTW fallecidos a raíz de un accidente de tránsito ronda los 55 años. Este perfil que presentan los países de ingresos altos refleja en parte el hecho de que los PTW se utilizan más con fines recreativos que en los países de ingresos bajos y medios, donde constituyen el modo de transporte principal *(18)*.

En la figura 1.5 se presentan datos de algunos países, correspondientes al último año en que los hay disponibles, sobre la distribución de las defunciones relacionadas con accidentes de PTW por grupo de edad, destacándose la variación entre los países. En los países de ingresos bajos y medios (como la Argentina, el Brasil, Colombia, México, Tailandia y Venezuela), más del 60% de las defunciones relacionadas con esos vehículos correspondía a adultos jóvenes de entre 15 y 34 años. En los países de ingresos

altos (como los Estados Unidos de América y el Reino Unido), casi el 50% de los fallecimientos correspondía a adultos de entre 39 y 59 años; en el Japón, el 34% de las defunciones correspondía a mayores de 60 años y el 36% a personas de entre 35 y 59 años.

Según estudios de países de ingresos bajos y medios, entre los usuarios de 17 a 19 años, la tasa de lesiones de aquellos procedentes de grupos de ingresos más bajos era 2,5 veces mayor que la correspondiente a la de quienes provenían de grupos socioeconómicos más altos *(18, 19, 34)*. En los países examinados en esos estudios, la mayoría de los lesionados en accidentes de motocicleta eran autónomos y carecían de cobertura de seguridad social o sanitaria *(12, 18, 19)*.

Figura 1.5 Distribución por edad de las defunciones de usuarios de PTW en algunos países



Fuente: basado en *(33)*.

1.3.3 Dónde ocurren los accidentes de PTW

Cualquiera sea el nivel de ingresos del país, los accidentes de PTW ocurren con mayor frecuencia en las grandes ciudades y otras zonas urbanas. Por lo que respecta al riesgo absoluto de accidente, los países de ingresos bajos y medios han experimentado un aumento importante de los traumatismos relacionados con el tránsito en las zonas urbanas. Los factores que más han contribuido a ese aumento son el gran incremento del uso de PTW junto con el hecho de que estos usuarios vulnerables de la vía pública la comparten con un número cada vez mayor de automóviles y otros vehículos de motor *(35)*.

Dos estudios realizados en Tanzanía indicaban que la mayoría de los accidentes de PTW (entre el 75% y el 84%) a raíz de los cuales los motociclistas lesionados recibían atención en un centro de salud ocurrían en vías asfaltadas o pavimentadas *(36, 37)*. Según uno de esos estudios, la mayor densidad del tráfico en esas calzadas favorecía la producción de tales accidentes *(37)*. En países de ingresos altos como Francia se ha señalado que los accidentes de PTW representan casi una cuarta parte de los accidentes urbanos con lesionados, pese al nivel de utilización relativamente bajo de esos vehículos (1,4% de la circulación entre semana) *(38)*.

Hay datos fehacientes de que en comparación con las zonas urbanas, los accidentes de tráfico en las zonas rurales pueden tener una tasa de letalidad y una tasa de hospitalización entre dos y tres veces más alta, incluso una vez considerada la gravedad de las lesiones *(39, 40)*. Existen indicios de que un factor coadyuvante puede ser el tiempo que se tarda en recibir atención médica *(41)*.

1.3.4 Cuándo ocurren las muertes relacionadas con los PTW

Los riesgos para los usuarios de PTW son distintos según circulen de día o de noche (véase el módulo 2). En los países de ingresos bajos y medios, los PTW se suelen utilizar con fines comerciales, para proporcionar servicios de transporte público o bien como vehículos de reparto. En consecuencia, la mayoría de los accidentes se producen durante el horario laboral diurno. En algunos países también se señala la producción de accidentes por la noche relacionados con la falta o el mal estado de los faros *(42)*.

1.3.5 Costos de las lesiones por accidentes de tránsito relacionadas con el uso de PTW

Los costos de los accidentes relacionados con los PTW son asumidos por las personas afectadas por el accidente y sus familias; por el sistema de atención de salud que presta servicios de asistencia y rehabilitación; y por la sociedad en general, a raíz de las necesidades mayores de cuidadores e infraestructura, el incremento de los servicios de apoyo y las pérdidas de productividad. Los datos de los países de ingresos altos sobre el costo del tratamiento y los cuidados intensivos, y los problemas de reembolso de los usuarios de PTW sin seguro accidentados, ponen de relieve la elevada carga que supone para el sistema de salud la atención de los accidentes relacionados con los PTW. En un estudio reciente relativo a 323 usuarios de bicicletas eléctricas lesionados ingresados en hospitales en China, el costo promedio del tratamiento se estimaba en US$ 1 286 *(12)*. El no uso de casco aumenta la gravedad de las lesiones, la duración de la estancia en el hospital y de los cuidados intensivos, así como las posibilidades de que el resultado final sea una discapacidad grave o la muerte *(43)* (véase el recuadro 1.3 sobre el problema de salud pública emergente en China). El no uso de casco incrementa el costo del tratamiento. Cuando se examina el ahorro en el costo de los cuidados intensivos que puede conseguirse con las actividades de prevención, los estudios muestran que, según las estimaciones, el costo de la atención médica de los pacientes que llevaban casco en el momento del accidente es entre un 40% y un 66% más bajo que el de quienes no lo llevaban *(44, 45)*.

1.4 Factores de riesgo de lesiones en relación con los PTW

Los factores de riesgo de accidentes, lesiones y muerte en relación con los PTW están asociados con el usuario de las vías de tránsito, el entorno vial, el vehículo y el nivel de servicios de traumatología disponibles. Estos factores, pilares fundamentales del enfoque de sistema seguro, se resumen a continuación. Las medidas de intervención para hacer frente a estos factores de riesgo se presentan en el módulo 3.

1.4.1 Factores de riesgo relacionados con el usuario de las vías de tránsito

Los factores de riesgo relacionados con el usuario de las vías de tránsito tienen que ver con el comportamiento de los conductores así como de otros usuarios con los que interactúan en el entorno del tráfico. Algunos de los factores de riesgo más comunes relacionados con el usuario de las vías de tránsito (como el exceso de velocidad, conducir bajo los efectos del alcohol, y la falta de experiencia) conciernen a todos los usuarios, pero hay ciertos comportamientos específicos de los usuarios de PTW que los ponen en mayor riesgo de sufrir accidentes mortales o lesiones.

No uso de casco

El que los usuarios de PTW no lleven casco es un factor importante que incide en el riesgo de traumatismo craneal y muerte a raíz de un accidente de tráfico. Las lesiones en la cabeza y el cuello figuran entre las causas principales de defunción, traumatismos graves y discapacidad entre los usuarios de PTW. En un accidente de PTW puede haber dos mecanismos principales de lesión cerebral: mediante contacto directo con una superficie u otro objeto, y mediante fuerzas de aceleración-desaceleración *(46)*.Cada mecanismo causa tipos diferentes de lesiones. La finalidad del casco es disminuir el riesgo de lesiones graves en la cabeza y el cerebro reduciendo el impacto de la fuerza en la cabeza o de la colisión con esta. El riesgo de traumatismo craneal y muerte también varía en función de la calidad del casco y la protección de la cara —si bien el no uso del casco es un factor de riesgo, importa señalar que el uso de cascos de mala calidad y no homologados también expone al conductor a un mayor riesgo de traumatismo craneal o muerte en caso de accidente.

Conducir bajo los efectos del alcohol

El alcohol al volante es un factor importante que incide tanto en el riesgo de accidente como en la gravedad y las consecuencias de las posibles lesiones resultantes *(47-52)*. Según el estudio a nivel europeo SARTRE 4 sobre actitudes de seguridad vial, los motociclistas europeos de varios países declararon haber conducido bajo los efectos del alcohol, aunque había diferencias regionales importantes en cuanto a la frecuencia entre los países del norte, el este y el sur del continente. En general, la conducción bajo los efectos del alcohol era más común entre los grupos siguientes:

varones; personas con mayor exposición (horas de conducción); personas que tendían a subestimar el riesgo de accidente; personas que ya habían tenido un accidente o habían incurrido en una sanción por conducir bajo los efectos del alcohol *(53)*.

El consumo de alcohol también está asociado con otros comportamientos de riesgo de los conductores de PTW, como el exceso de velocidad y el no uso de casco *(54-57)*. Un estudio realizado en Australia reveló que la duración media más alta de estancia hospitalaria y los periodos medios más largos con discapacidad antes de volver a su ocupación correspondían a los motociclistas que habían sufrido accidentes a causa de una intoxicación, en comparación con varios otros factores causantes de errores de conducción y pérdida de control *(51)*. Hay algunos datos fehacientes, aunque limitados, de los países de ingresos bajos y medios sobre las repercusiones del alcohol al volante. Según un estudio realizado en un hospital de Sri Lanka sobre casos de lesiones relacionadas con accidentes de PTW, la mayoría (67%) de las colisiones nocturnas estaban relacionadas con el alcohol *(58)*.

Velocidad

La velocidad excesiva e inapropiada es la causa principal de las lesiones de tránsito en muchos países *(59, 60)*. Cuanto mayor es la velocidad a la que circula un vehículo, mayor es la distancia de frenado. La falta de protección de los usuarios de PTW durante una colisión los hace particularmente vulnerables a sufrir lesiones graves o mortales asociadas con el exceso de velocidad. La velocidad es responsable de una proporción de accidentes mortales de motociclistas mayor que la de otros usuarios de las vías de tránsito, lo que la convierte en un factor de riesgo particularmente importante para este grupo de usuarios *(18)*. En los Estados Unidos de América en 2013, por ejemplo, el 34% de los motociclistas implicados en accidentes mortales circulaban a velocidad excesiva, frente al 21% de los conductores de automóviles, el 18% de los conductores de camiones ligeros y el 8% de los conductores de camiones pesados *(61)*. Otras investigaciones han constatado que quienes conducen motocicletas —particularmente motocicletas deportivas— lo hacen más rápido y circulan a velocidades extremas más a menudo que otros usuarios de la calzada *(62)*. El exceso de velocidad se señala también como un factor de accidentes en los carriles reservados para PTW y bicicletas *(63)*.

Edad y experiencia del conductor

Los conductores jóvenes y los de más edad corren un mayor riesgo de lesiones. Mientras que el riesgo más alto de accidente entre los conductores jóvenes se asocia principalmente con su mayor propensión a adoptar comportamientos arriesgados y con la falta de experiencia, entre los conductores mayores, el riesgo más crecido de sufrir lesiones, y de que sean más graves, se suele asociar con la fragilidad física y la disminución de la práctica de conducir (esto es, la distancia conducida cada año). Se ha constatado que la destreza y el desempeño al volante menguan en los conductores de más 60 años *(18, 64-66)*. En cuanto a los conductores jóvenes, los factores

relativos a su estado y condición física, sus motivaciones, su forma de conducir y su conocimiento de los demás usuarios de la calzada también pueden ponerlos en mayor riesgo sufrir un accidente *(18)*.

La falta de familiaridad o experiencia de un conductor con las motocicletas y el entorno vial está asociada con un mayor riesgo de accidente *(67-71)*.

Errores de frenado

En situaciones de emergencia, los conductores no suelen utilizar toda la capacidad de frenado. Los errores de frenado provocan la pérdida de control del vehículo, poniendo al conductor y los eventuales pasajeros en un mayor riesgo de lesiones graves o muerte *(72-74)*.

Consumo de drogas

En estudios en que se ha examinado la relación entre la conducción y el consumo de drogas se ha comprobado que conducir bajo los efectos de estupefacientes aumenta el riesgo de accidentes mortales (18). Estudios referentes a la prevalencia de diferentes tipos de drogas utilizadas por conductores lesionados en países miembros de la OCDE han mostrado que la proporción de conductores consumidores de estupefacientes era más alta entre los conductores de PTW que entre los de automóviles *(18)*.

Otros comportamientos arriesgados

Los comportamientos arriesgados de los conductores de PTW comprenden: alta aceleración, muy altas velocidades, circular entre carriles o «zigzaguear», circular compitiendo con otros vehículos, y comportamientos agresivos. Todos estos comportamientos aumentan el riesgo de lesiones y muerte por accidente de tránsito de los conductores de PTW y otros usuarios de la vía pública. A las diferentes modalidades de utilización de los PTW corresponden diferentes tipos de comportamientos arriesgados (véase el cuadro 1.1).

Falta de visibilidad

Las situaciones en que el conductor de un vehículo de motor ha mirado en la buena dirección pero no ha visto al PTW que se aproximaba están documentadas como algunos de los factores que más inciden en la producción de accidentes de PTW en países de ingresos altos como el Reino Unido *(75,76)*. El aumento de la velocidad de aproximación de una motocicleta contribuye a incrementar el número de accidentes de tipo «miró pero no vio» en las intersecciones, probablemente debido a que el motociclista estaba fuera del campo de visión del otro conductor en ese momento *(77)*.

A causa de su menor tamaño y rápida aceleración, los PTW muchas veces no se ven a tiempo para evitar una colisión. Las dificultades de los otros usuarios de las vías de tránsito para detectar en los cruces a un PTW que se aproxima, y las infracciones a la

Cuadro 1.1 **Relación entre la finalidad principal del uso de la motocicleta y el tipo de comportamiento arriesgado**

Motivación para el uso	Características	Justificación del uso	Tipo de comportamiento arriesgado
Vehículo adecuado para el desplazamiento diario	Conductores jóvenes y mayores	• Económico • Fácil de aparcar • Único medio de transporte para el interesado y la familia	• La mayoría no usa casco • Incumplimiento de las normas de tráfico • Transporte ilegal de familiares/niños sin casco
Necesidades de transporte en relación con el trabajo	Jóvenes y niños de más edad con experiencia	• Económico • Fácil de aparcar • Exigido por el empleador	• Transporte ilegal de carga y pasajeros • No uso de casco si el empleador no lo exige • Incumplimiento de las normas de tráfico
Recreación y búsqueda de sensaciones	Conductores jóvenes sin licencia	• Desafío, ir hasta el límite (competición agresiva, carreras), recreación *(hobby)*	• Participación en competiciones agresivas, circulación a velocidad excesiva, y realización de acrobacias • Conducción bajo los efectos de drogas/el alcohol • Poco probable uso del casco • Conducción con otros compañeros • Conducción en zonas/áreas de liceos y de reunión de jóvenes
Actividad delictiva	Conductores jóvenes desempleados sin licencia	• Delincuencia organizada e individual	• Poco probable uso del casco • Incumplimiento de las normas de tráfico • Conducción bajo los efectos de drogas/el alcohol • Causar un accidente y darse a la fuga

Fuente: basado en *(79)*.

prioridad de paso, son algunos de los problemas que pueden dar lugar a accidentes. Cuanto más visibles sean los PTW, más probabilidades tendrán de ser vistos por otros motoristas *(75-78)*.

1.4.2 Factores de riesgo relacionados con el entorno vial

Tráfico mixto

Conducir PTW en un tráfico mixto (es decir, sin separación) aumenta sensiblemente las posibilidades de colisión de estos vehículos. En los países donde hay gran parque de PTW, las condiciones de tráfico mixto (en que la interacción entre PTW y vehículos más grandes es frecuente) generan un aumento del riesgo de accidentes *(80-82)*. El conflicto de tráfico es el factor causal más común en los accidentes de

PTW *(83-85)*. El aumento del volumen del tráfico en las grandes y pequeñas arterias, así como en las intersecciones, aumenta la exposición de los PTW a otros vehículos que circulan a distintas velocidades y, en consecuencia, incrementa la probabilidad de accidente *(86, 87)*. En los países de ingresos altos especialmente, la escasa familiaridad de algunos conductores con los PTW —asi como las dificultades para detectarlos y calcular su velocidad— puede hacer que el flujo de tráfico mixto resulte peligroso para los usuarios de PTW *(88, 89)*.

Si bien algunos países o jurisdicciones no lo permiten, la práctica de carril compartido entre PTW y otros vehículos, también conocida como circulación entre carriles o filtrado, es común en muchos países. Se han señalado algunas ventajas de esta práctica, como la reducción de las congestiones de tráfico y la duración de los desplazamientos de los conductores de PTW —con el beneficio económico y ambiental anejo *(90)*. No obstante, se dispone de pocos estudios que hayan examinado el riesgo que supone para la seguridad de los conductores de PTW el carril compartido. La principal preocupación al respecto está relacionada con el desplazamiento de otros vehículos al carril por el que circula un PTW cuando los conductores no lo han visto o no prevén encontrarlo allí (91). Un examen de la práctica de carril compartido indicaba que está asociada con entre menos del 1% y el 5% de los accidentes de motocicleta, aunque el riesgo relativo no parece ser el asunto central de la investigación *(90)*. Como se prevé que las congestiones viales vayan en aumento en la mayoría de las zonas urbanas del mundo, hay una presión creciente para que los PTW compartan carril con el resto del tráfico.

Diseño de la infraestructura vial

El diseño de la infraestructura vial (como la geometría y el trazado de la calzada) puede incidir tanto en la probabilidad como en la gravedad de un accidente de motocicleta *(81)*. Los estudios han mostrado que los motociclistas son particularmente vulnerables a las colisiones en curvas, recodos, vías de acceso (esto es, vías con radio de giro estrecho) y rotondas. Esto se debe principalmente a la aceleración o la desaceleración, o a cuando la estabilidad está en juego, lo que hace probable una pérdida del control del vehículo. Las intersecciones y las rotondas suelen ser escenario de accidentes de motocicleta por no respetar la prioridad de paso *(76)*, el aumento de la velocidad de aproximación *(85, 87)*, y el incumplimiento de las señales de tráfico *(92)*. Sin embargo, un estudio reciente en que se manejaron datos de Australia y Nueva Zelandia ha demostrado que el riesgo de accidentes de motocicleta en curvas y otros componentes viales como intersecciones o tramos rectos también varía según la finalidad del desplazamiento (laboral o recreativo) *(93)*. El estudio ha revelado que en las curvas se producía una proporción más alta de accidentes durante el periodo recreativo, mientras que la mayoría de los accidentes en tramos rectos e intersecciones ocurría durante el periodo laboral *(93)*. El mismo estudio ha demostrado que el diseño de la infraestructura vial puede tener repercusión en la gravedad de un accidente. Entre los elementos concretos del diseño

que se señaló aumentaban la gravedad figuraban el ancho de los carriles y el arcén, la fricción superficial, el tipo y radio de las curvas, la distancia de visibilidad horizontal y vertical, y las disposiciones relativas al giro, incluido el espaciamiento de las señales en los cruces *(93)*.

También pueden tener una repercusión negativa en la seguridad de los PTW otros elementos mal diseñados de la infraestructura vial, como los destinados reducir la velocidad de otros usuarios, y la elección del lugar de otro equipamiento dispuesto al borde de la calzada a efectos de iluminación o señalización *(18)*.

Condiciones del pavimento

Las condiciones del pavimento presentan un singular nivel de riesgo de accidente para los usuarios de PTW *(93)*. La superficie irregular de la calzada, el deterioro, los baches, las curvas sin pavimentar, las tapas de registro, los desagües, los derrames, la deficiente marcación del suelo y los detritus son otros tantos factores que se ha constatado aumentan el riesgo de accidentes de PTW *(42, 94, 95)*.

Peligros al borde de la calzada

Los peligros al borde la calzada pueden ser objetos fijos, como árboles, postes de señalización, guardarraíles, columnas de servicios públicos y estructuras de desagüe, así como objetos móviles, como los coches aparcados, y presentan todos ellos el riesgo mayor para los usuarios de PTW. Una colisión con un peligro fijo tiene 15 veces más probabilidades de resultar mortal que un accidente sin contacto físico con un peligro de esa clase *(96)*. La gravedad de un accidente de PTW con un objeto al borde de la calzada depende de la velocidad de colisión, el ángulo de impacto, la extensión de la superficie del objeto y sus propiedades de absorción del impacto *(93)*. En un estudio en que se examinaron esos factores de riesgo, combinados con la velocidad, se observó que los objetos al borde de la calzada eran los principales causantes de las lesiones mortales sufridas por los motociclistas *(97)*. En otro estudio realizado con datos de Australia y Nueva Zelandia se llegó a la conclusión de que casi todos los objetos al borde de la calzada son peligrosos para los usuarios de PTW *(93)*. Ello se debe principalmente a que todos los objetos están diseñados con miras a la seguridad de los automóviles y sus ocupantes antes que a la de los PTW.

1.4.3 Factores de riesgo relacionados con el vehículo

Estabilidad

La estabilidad de los PTW depende de la velocidad de desplazamiento y de que haya suficiente adherencia entre los neumáticos y la calzada *(72)*. Ciertos tipos de PTW pueden perder estabilidad cuando se sobrepasa el límite de fricción del neumático (como ocurre en el pavimento mojado) o cuando la fuerza de aceleración o de frenado es demasiado alta *(72)*. A diferencia de los vehículos de cuatro ruedas, las

motocicletas tienen la capacidad de inclinarse en las curvas. El ángulo de balanceo que se forma cuando un conductor se inclina en una curva es muy sensible a todo cambio de la fuerza aplicada, y cualquier aumento o disminución bruscos de ese ángulo puede hacer perder el control del vehículo y aumentar así el riesgo de accidente *(72, 98)*.

Falta de protección contra accidentes

La falta de protección de conductores y pasajeros contra accidentes que caracteriza a los PTW pone a los ocupantes de estos vehículos en más alto riesgo de lesiones o muerte en relación con el tránsito *(28, 99, 100)*. A causa de esta falta de protección, las lesiones que sufren los usuarios de PTW suelen ser más graves que las de los ocupantes de automóviles. Después de las lesiones en la cabeza, las extremidades inferiores (incluida la región pélvica) son la parte del cuerpo más comúnmente afectada entre los motociclistas accidentados *(69, 101)*.

1.4.4 Otros factores de riesgo

Falta de una planificación urbana inclusiva

El rápido crecimiento de las ciudades y la población urbana ha sobrepasado el ritmo de implantación de infraestructuras de transporte urbano que tengan en cuenta la situación de los PTW, con el resultado de un aumento del número víctimas mortales entre los usuarios de estos vehículos *(102)*.

Infraestructura de transporte urbano limitada

La falta de medios de transporte alternativos en los entornos urbanos de los países de ingresos bajos y medios limita la elección del viajero cotidiano. La mayor demanda (y utilización) de PTW aumenta la presión sobre la infraestructura urbana, observándose que la competencia por el espacio en las vías de tránsito puede incrementar aún más los riesgos de lesiones y muerte entre los conductores *(102)*.

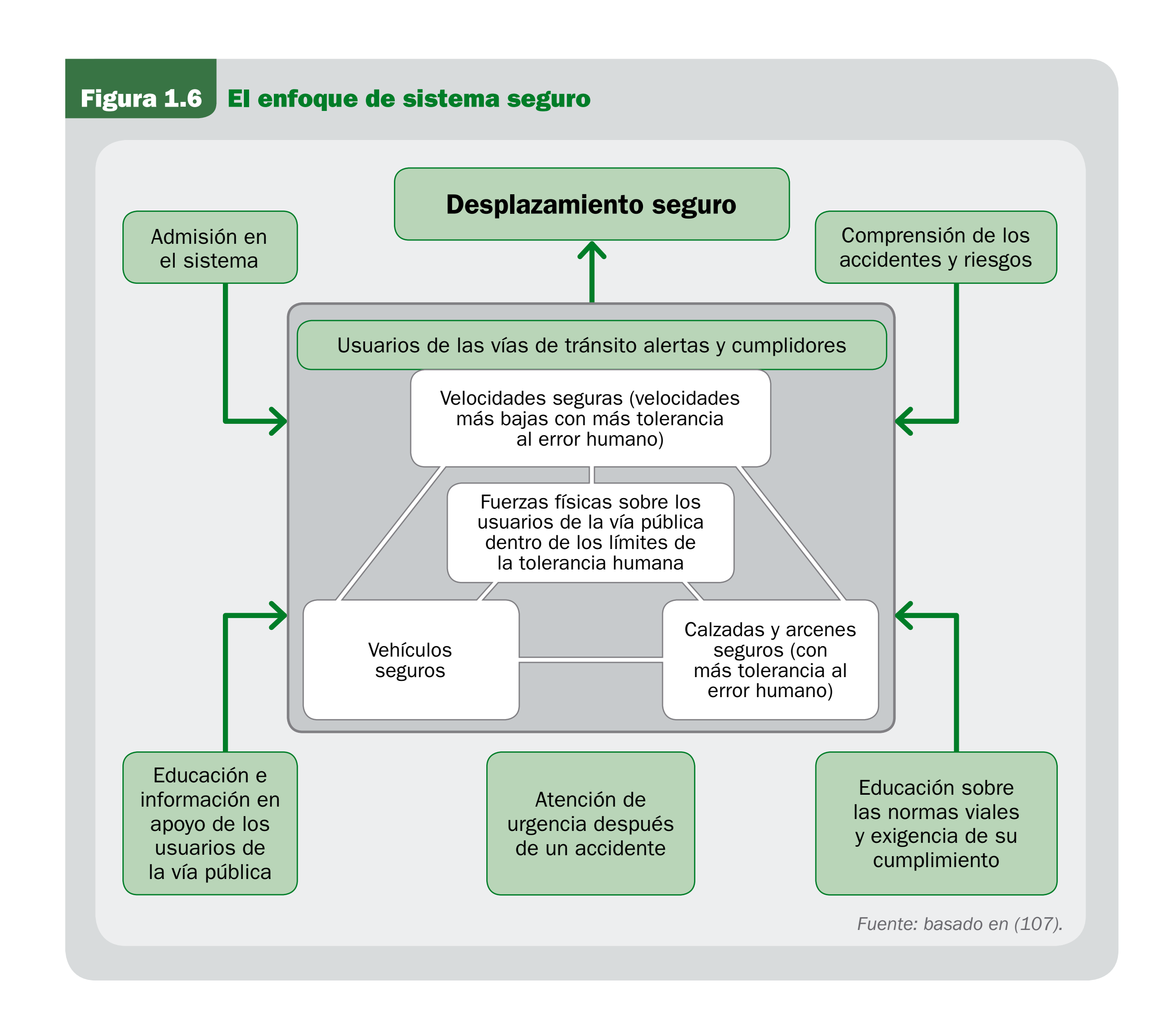
1.5 El enfoque de sistema seguro y la seguridad de los PTW

Los traumatismos causados por el tránsito no deben aceptarse como inevitables *(47)*, y hay medidas que se pueden implementar para mejorar la seguridad de los usuarios de PTW y otros usuarios de la vía pública. Ahora bien, para ello es preciso determinar y medir los factores de riesgo coadyuvantes. El enfoque de sistema seguro (véase la figura 1.6) aborda los factores de riesgo y las intervenciones referentes a los usuarios de la vía pública, los vehículos y el entorno vial, así como la respuesta después de un accidente, de manera integrada *(103-105)*.

El enfoque de sistema seguro en relación con la seguridad vial reconoce la importancia del transporte para la sociedad y la necesidad de que los desplazamientos sean seguros para todos los usuarios de la vía pública en su interacción con las vías de tránsito y los vehículos. Este enfoque tiene por objeto suprimir los accidentes mortales y reducir las lesiones graves gracias a la implantación de un sistema de transporte seguro tolerante al error humano y que tiene en cuenta la vulnerabilidad de las personas a las lesiones graves. Esto se consigue a través de una política centrada en la infraestructura vial, los vehículos y las velocidades de desplazamiento, y se basa en una serie de medidas en materia de educación, reglamentación, cumplimiento y sanciones.

Se ha constatado que el enfoque de sistema seguro es aplicable en distintos entornos de todo el mundo —en algunos casos favoreciendo el avance en materia de seguridad vial cuando los progresos habían quedado estancados *(106)*.

Figura 1.6 El enfoque de sistema seguro



Fuente: basado en (107).

Se resumen a continuación los principios fundamentales del enfoque de sistema seguro *(103)*:

- **Reconocimiento del error humano en el sistema de transporte.** Las personas cometerán errores en el tráfico que fácilmente pueden resultar en lesiones y muertes. El enfoque de sistema seguro no ignora las intervenciones relativas al comportamiento del usuario de las vías de tránsito sino que hace hincapié en que el comportamiento es solo una de las muchas áreas prioritarias básicas de la prevención.
- **Reconocimiento de la vulnerabilidad física y los límites humanos.** Las personas tienen una tolerancia limitada a la fuerza violenta, más allá de la cual se producen lesiones o la muerte.
- **Promoción de un enfoque de sistemas.** Las medidas de seguridad vial combinadas arrojan mejores resultados que las medidas aisladas.
- **Promoción de la responsabilidad compartida.** La responsabilidad por la seguridad vial se ha de compartir entre los usuarios de las vías de tránsito y los diseñadores del sistema. Se espera que los usuarios cumplan la reglamentación vial, pero los diseñadores y operadores del sistema tienen la responsabilidad de elaborar un sistema de transporte lo más seguro posible para los usuarios.
- **Promoción de los valores éticos en la seguridad vial.** El valor ético en que se funda el enfoque de sistema seguro es que cualquier nivel de traumatismo grave provocado por el sistema de transporte vial debe considerarse inaceptable. Los seres humanos pueden aprender a comportarse de manera más segura, pero en algunas ocasiones inevitablemente se producirán errores. Los errores pueden dar lugar accidentes, pero la muerte y las lesiones graves no son consecuencias inevitables.

Como se señala en el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 *(105)*, los principios del enfoque de sistema seguro se sostienen mediante la coordinación de cinco pilares de acción: gestión de la seguridad vial, vías de tránsito y movilidad más seguras, vehículos más seguros, usuarios de vías de tránsito más seguros y respuesta tras los accidentes. El enfoque entraña un cambio consistente en pasar de la perspectiva de la responsabilidad individual del usuario de las vías de tránsito a la de una responsabilidad compartida por muchos sectores diferentes del Estado, políticos, ONG y la industria. Con este enfoque se pretende no solo reducir los errores del usuario de la vía pública sino, lo que es muy importante, reducir el riesgo de lesiones graves si ocurre un error —mediante la planificación coordinada respecto de todos los pilares de acción.

El enfoque de sistema seguro presenta varias ventajas como marco para la seguridad de los PTW:

- **Examen de una serie de factores de riesgo.** La seguridad de los PTW se debe buscar desde un punto de vista de sistemas para poder considerar los muchos factores que ponen en riesgo a los usuarios, como la velocidad del vehículo, el mal diseño y mantenimiento de la calzada, y el cumplimiento insuficiente de la normativa vial.

Una planificación eficaz de la seguridad de los PTW exige una comprensión cabal de los factores de riesgo pertinentes. Es difícil, sin embargo, lograr esa comprensión cuando las investigaciones se centran en solo uno o dos factores de riesgo. El marco de sistema seguro aleja las investigaciones sobre la seguridad de una focalización estrecha en uno o apenas unos pocos factores de riesgo.

- **Incorporación de intervenciones integrales.** El mejoramiento de la seguridad de los PTW requiere prestar atención al diseño del vehículo, la infraestructura vial, los controles de tráfico como los referentes al límite de velocidad, y el cumplimiento de la normativa vial —las áreas prioritarias que comprende el enfoque de sistema seguro. Centrarse únicamente en un solo aspecto es menos eficaz que adoptar un enfoque integral de los múltiples factores que conciernen a la seguridad de los PTW.
- **Colaboración entre organismos.** Si bien la responsabilidad por aspectos específicos de la seguridad de los PTW puede estar en manos de distintos organismos, lo cierto es que para mejorar la seguridad de estos vehículos hace falta un enfoque coordinado que supone la colaboración entre planificadores de políticas, decisores, investigadores, dirigentes políticos, la sociedad civil y el público en general. La colaboración puede adoptar muchas formas, inclusive el compartir responsabilidades o actividades en un programa sobre seguridad de los PTW.

Resumen

La información de este módulo puede resumirse como sigue:

- El parque de PTW crece en casi todas partes del mundo, atrayendo a una población cada vez más numerosa y variada.
- El parque mundial de PTW matriculados aumentó en un 16% entre 2010 y 2013.
- Los PTW se están convirtiendo en uno de los medios de transporte principales utilizados para el desplazamiento de personas y mercancías en muchos países de ingresos bajos y medios. Su uso en los países de ingresos altos es más matizado.
- Casi una cuarta parte (el 23%) de las defunciones mundiales por accidentes de tráfico corresponde a usuarios de PTW. Hay una gran variación entre las regiones y dentro de una misma región en cuanto a la distribución de las defunciones por categoría de usuario de la vía pública.
- Los factores de riesgo principales de lesiones causadas por el tránsito en relación con los PTW son: no uso de casco, consumo de alcohol y drogas, velocidad excesiva, tráfico mixto, peligros al borde de las vías, estabilidad del vehículo y errores de frenado.
- La planificación eficaz en materia de seguridad de los PTW exige una comprensión cabal de los factores de riesgo presentes en los diferentes entornos. El enfoque de sistema seguro ofrece varias ventajas como marco para el examen de los factores de riesgo principales relativos a los PTW y los enfoques de la prevención.

Referencias

1. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2015 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189242/1/9789241565066_eng.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
2. The shared road to safety: a global approach for safer motorcycling. Geneva: International Motorcycle Manufacturers Association; 2014 (http://2014.internationaltransportforum.org/sites/files/itf2013/files/documents/en/The%20Shared%20Road%20to%20Safety_Report%20by%20MMA_IMMASide-Event-Summit2014.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
3. Hook W, Fabian B. Regulation and design of motorized and non-motorised two-and-three-wheelers in urban traffic. New York: Institute for Transportation & Development Policy; 2009. [cited 2016 August 17]. Available from: https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Two_and_Three_Wheeler_Regulation__October_2009.pdf
4. Weinert JX. The rise of electric two-wheelers in China: factors for their success and implications for the future [PhD thesis]. Davis, California: University of California; 2007.
5. Zheng J, Mehndiratta S, Guo J, Liu Z. Strategic policies and demonstration programme of. electric vehicles in China. Transp Policy. 2012;19(1):17–25. http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.07.006
6. Aiming at behavioral changes: improving drink driving and speeding law in China. Tsinghua: Tsinghua University Law School; 2011.
7. What happened, What comes next: a recap of important events from the 2013 electric bike industry [website]. eCycleElectric, 2013 (http://www.ecycleelectric.com/blog/important-events-from-the-2013-electric-bike-industry, consultado el 17 de agosto de 2016).
8. Cherry C, Cervero R. Use characteristics and mode choice behavior of electric bike users in China. Transp Policy. 2007;14(3):247–57. http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.02.005
9. Hurst D, Wheelock C. Electric two-wheel vehicles (electric bicycles, mopeds, scooters, and motorcycles): market analysis and forecasts. Boulder (Colorado): Pike Research; 2010.
10. Yao L, Wu C. Traffic safety for electric bike riders in China: attitudes, risk perception and aberrant riding behaviors. Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board. 2012;2314:49–56. http://dx.doi.org/10.3141/2314-07
11. Feng Z, Raghuwanshi RP, Xu Z, Huang D, Zhang C, Jin T. Electric-bicycle-related injury: a rising traffic injury burden in China. Inj Prev. 2010;16(6):417–9. http://dx.doi.org/10.1136/ip.2009.024646
12. Du W, Yang J, Powis B, Zheng X, Ozanne-Smith J, Bilston L, et al. Epidemiological profile of hospitalised injuries among electric bicycle riders admitted to a rural hospital in Suzhou: a cross-sectional study. Inj Prev. 2014;20(2):128–33. http://dx.doi.org/10.1136/injuryprev-2012-040618
13. Du W, Yang J, Powis B, Zheng X, Ozanne-Smith J, Bilston L, et al. Understanding on-road practices of electric bike riders: an observational study in a developed city in China. Accid Anal Prev. 2013;59:319–26. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.06.011
14. Yang J, Hu Y, Du W, Powis B, Ozanne-Smith J, Liao Y, et al. Unsafe riding practice among electric bikers in Suzhou, China: an observational study. BMJ Open. 2014;4(1):e003902. http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003902
15. Ming Z, Zhang X, Song X, Powis B, Ozanne-Smith J, He J et al. E-bike-related injury epidemiology, knowledge attitudes and behaviours in Zhejiang Province, China.
16. Du W, Yang J, Powis B, Zheng X, Ozanne-Smith J, Bilston L, et al. Understanding on-road practices of electric bike riders: an observational study in a developed city of China. Accid Anal Prev. 2013;59:319–26. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.06.011
17. 17.Papoutsi S et al. E-bike injuries: experience from an urban emergency department – a retrospective study from Switzerland. Emergency Medicine International. 2014;2014:1–5.
18. Improving safety for motorcycle, scooter and moped riders. Paris: OECD Publishing; 2015 (http://www.oecd-ilibrary.org/transport/improving-safety-for-motorcycle-scooter-and-moped-riders_9789282107942-en, consultado el 17 de agosto de 2016).
19. de Vasconcellos EA. Road safety impacts of the motorcycle in Brazil. Int J Inj Contr Saf Promot. 2013;20(2):144–51. http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2012.696663
20. Status report on road safety in countries of the WHO African Region. Brazzaville: WHO Regional Office for Africa; 2010 (http://www.afro.who.int/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=6286, consultado el 17 de agosto de 2016).

21. Chung Y, Song T-J, Yoon B-J. Injury severity in delivery-motorcycle to vehicle crashes in the Seoul metropolitan area. Accid Anal Prev. 2014;62:79–86. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.08.024
22. Van Acker V, Van Wee B, Witlox F. When transport geography meets social psychology: toward a conceptual model of travel behaviour. Transp Rev. 2010;30(2):219–40. http://dx.doi.org/10.1080/01441640902943453
23. Haworth N. Powered two-wheelers in a changing world – challenges and opportunities. Accid Anal Prev. 2012;44(1):12–8. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.031
24. Statistical Yearbook of road traffic crashes of China. Nanjing, Jiangsu: 2007–2013. China: Traffic Management Bureau of the Ministry of Public Security; 2014.
25. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 (http://www.who.int/iris/bitstream/10665/78256/1/9789241564564_eng.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
26. Jain AK. Sustainable urban mobility in southern Asia. Regional study prepared for Global Report on Human Settlements 2013. Nairobi, Kenya: UN-Habitat; 2011. [cited 2016 August 17]. Available from: http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2013/06/GRHS.2013.Regional.Southern.Asia_.pdf
27. Mohan D, Tiwari G, Mukherjee S. A study in community safety. Report submitted to IATSS. New Delhi: Transportation Research and Injury Prevention Programme, Indian Institute of Technology Delhi; 2014.
28. Chawla A, et al. Crash simulations of three wheeled scooter taxi (TST). 18th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles; 19–22 May; Nagoya, Japan; 2003.
29. Leveau CM. Spatial variations in motorcycle registrations and the mortality of motorcycle users due to traffic injuries in Argentina [Variaciones espaciales en el patentamiento y la mortalidad de usuarios de motocicletas por lesiones de tránsito en Argentina]. Salud Colect. 2013;9:353–62. http://dx.doi.org/10.18294/sc.2013.191
30. Climate Change and Health. WHO Fact Sheet 266 [website]. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2015 (http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/en/, consultado el 17 de agosto de 2016).
31. Scovronick N. Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants: scoping report for policymakers. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2015. [cited 2016 August 17]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189524/1/9789241565080_eng.pdf?ua=1
32. Singh P, Chani P, Parida M. Sustainable transport strategies: an approach towards low-carbon cities. J Environ Res Dev. 2013;7:1450–8.
33. WHO Mortality Database [online database]. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2014 (http://www.who.int/healthinfo/mortality_data/en/, consultado el 17 de agosto de 2016).
34. Huang W-S, Lai C-H. Survival risk factors for fatal injured car and motorcycle drivers in single alcohol-related and alcohol-unrelated vehicle crashes. J Safety Res. 2011;42(2):93–9. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2011.01.005
35. Kraemer JD. Urbanization and unintentional injury in low- and middle-income countries. In: Ahn R, Burke TF, McGahan AM, editors. Innovating for healthy urbanization. Boston, MA. Springer, US; 2015. pp. 209–44. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4899-7597-3_10
36. Mcharo B. Motorcycle crash: injuries pattern and associated factors among patients treated at Muhimbili Orthopaedic Institute (MOI). [thesis]. Muhumbili, Tanzania: Muhimbili University of Health and Allied Sciences; 2012. [cited 2016 August 17]. Available from: http://ir.muhas.ac.tz:8080/jspui/bitstream/123456789/625/1/bryson's%20MMed%20dissertation.pdf</bok>
37. Allan A, Hakim EA. Motorcycle-related trauma in South Sudan: a cross-sectional study. Africa Safety Promotion Journal. 2010;8:35–48.
38. Clabaux N. Prevention of traffic accidents involving powered two-wheelers in urban areas: prototypical accident scenarios and prospects for the planning and design of the urban road infrastructures. European Transport Conference; 17-19 October; Leiden, The Netherlands; 2007.
39. Muelleman RL, Wadman MC, Tran TP, Ullrich F, Anderson JR. Rural motor vehicle crash risk of death is higher after controlling for injury severity. J Trauma Acute Care Surg. 2007;62(1):221–6. http://dx.doi.org/10.1097/01.ta.0000231696.65548.06
40. Kmet L, Macarthur C. Urban-rural differences in motor vehicle crash fatality and hospitalization rates among children and youth. Accid Anal Prev. 2006;38(1):122–7. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2005.07.007
41. Vanderschuren M, McKune D. Emergency care facility access in rural areas within the golden hour?: Western Cape case study. Int J Health Geogr. 2015;14(1):1–8. http://dx.doi.org/10.1186/1476-072X-14-5
42. Oluwadiya KS, Kolawole IK, Adegbehingbe OO, Olasinde AA, Agodirin O, Uwaezuoke SC. Motorcycle crash characteristics in Nigeria: implication for control. Accid Anal Prev. 2009;41(2):294–8. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2008.12.002

43. Hundley JC, Kilgo PD, Miller PR, Chang MC, Hensberry RA, Meredith JW, et al. Non-helmeted motorcyclists: a burden to society? A study using the National Trauma Data Bank. J Trauma Inj Infect Crit Care. 2004;57(5):944–9. http://dx.doi.org/10.1097/01.TA.0000149497.20065.F4
44. Offner PJ, Rivara FP, Maier RV. The impact of motorcycle helmet use. J Trauma Inj Infect Crit Care. 1992;32(5):636–42. http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199205000-00016
45. Shankar BS, Ramzy AI, Soderstrom CA, Dischinger PC, Clark CC. Helmet use, patterns of injury, medical outcome, and costs among motorcycle drivers in Maryland. Accid Anal Prev. 1992;24(4):385–96. http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575(92)90051-J
46. Helmets: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2006 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43261/1/9241562994_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
47. World report on road traffic injury prevention. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2004 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42871/1/9241562609.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
48. Drinking and driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva: Global Road Safety Partnership; 2007 (http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/alcohol/0-Introduction.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
49. Adogu PO, Ilika AL, Asuzu AL. Predictors of road traffic accident, road traffic injury and death among commercial motorcyclists in an urban area of Nigeria. Nigerian Journal of Medicine. Journal of the National Association of Resident Doctors of Nigeria. 2009;18:393–7.
50. Albalate D, Fernandez-Villadangos L. Motorcycle injury severity in Barcelona: the role of vehicle type and congestion. Traffic Inj Prev. 2010;11(6):623–31. http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2010.506932
51. Cunningham G, Chenik D, Zellweger R. Factors influencing motorcycle crash victim outcomes: a prospective study. ANZ J Surg. 2012;82(7-8):551–4. http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-2197.2012.06127.x
52. Jama HH, Grzebieta RH, Friswell R, McIntosh AS. Characteristics of fatal motorcycle crashes into roadside safety barriers in Australia and New Zealand. Accid Anal Prev. 2011;43(3):652–60. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.008
53. Papadimitriou E, Theofilatos A, Yannis G, Cestac J, Kraïem S. Motorcycle riding under the influence of alcohol: results from the SARTRE-4 survey. Accid Anal Prev. 2014;70:121–30. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2014.03.013
54. Stübig T, Petri M, Zeckey C, Brand S, Müller C, Otte D, et al. Alcohol intoxication in road traffic accidents leads to higher impact speed difference, higher ISS and MAIS, and higher preclinical mortality. Alcohol. 2012;46(7):681–6. http://dx.doi.org/10.1016/j.alcohol.2012.07.002
55. Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79753/1/9789241505352_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
56. Brown CV, Hejl K, Bui E, Tips G, Coopwood B. Risk factors for riding and crashing a motorcycle unhelmeted. J Emerg Med. 2011;41(4):441–6. http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2009.07.024
57. Rossheim ME, Wilson F, Suzuki S, Rodriguez M, Walters S, Thombs DL. Associations between drug use and motorcycle helmet use in fatal crashes. Traffic Inj Prev. 2014;15(7):678–84. http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2013.866235
58. de Silva M, Nellihala LP, Fernando D. Pattern of accidents and injuries involving three-wheelers. Ceylon Med J. 2001;46:15–6.
59. Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva: Global Road Safety Partnership; 2008 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43915/1/9782940395040_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
60. Speed management. Paris; OECD/ECMT Joint Transport Research Centre: 2006 (http://www.transportstrategygroup.com/persistent/catalogue_files/products/06Speed.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
61. Traffic Safety Facts 2013 Data – Motorcycles. Washington, D.C., National Highway Traffic Safety Administration, 2015. (DOT HS 812 148; https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/Publication/812148, consultado el 17 de octubre de 2016).
62. Jevtić V, Vujanić M, Lipovac K, Jovanović D, Pešić D. The relationship between the travelling speed and motorcycle styles in urban settings: a case study in Belgrade. Accid Anal Prev. 2015;75:77–85. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2014.11.011

63. Law TH, Radin URS. Determination of comfortable safe width in an exclusive motorcycle lane. J East Asia Soc Transp Stud. 2005;6:3372–85.
64. Chang H-L, Yeh T-H. Risk factors to driver fatalities in single-vehicle crashes: comparisons between non-motorcycle drivers and motorcyclists. J Transp Eng. 2006;132(3):227–36. http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2006)132:3(227)
65. Harrison WA, Christie R. Exposure survey of motorcyclists in New South Wales. Accid Anal Prev. 2005;37(3):441–51. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2004.12.005
66. Langley J, Mullin B, Jackson R, Norton R. Motorcycle engine size and risk of moderate to fatal injury from a motorcycle crash. Accid Anal Prev. 2000;32(5):659–63. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(99)00101-3
67. Bjornskau T, Naevestad TO, Akhtar J. Traffic safety among motorcyclists in Norway: a study of subgroups and risk factors. Accid Anal Prev. 2012;49:50–7. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.051
68. Paulozzi LJ. The role of sales of new motorcycles in a recent increase in motorcycle mortality rates. J Safety Res. 2005;36(4):361–4. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2005.07.002
69. Wick M, Müller EJ, Ekkernkamp A, Muhr G. The motorcyclist: Easy rider or easy victim? An analysis of motorcycle accidents in Germany. Am J Emerg Med. 1998;16(3):320–3. http://dx.doi.org/10.1016/S0735-6757(98)90113-9
70. Lin MR, Chang S-H, Pai L, Keyl PM. A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan. Accid Anal Prev. 2003;35(2):243–52. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00002-7
71. Lin M-R, Kraus JF. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. Accid Anal Prev. 2009;41(4):710–22. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.03.010
72. Seiniger P, Schröter K, Gail J. Perspectives for motorcycle stability control systems. Accid Anal Prev. 2012;44(1):74–81. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.018
73. Hurt H, Ouellet J, Thom D. Technical Report. Motorcycle accident cause factors and identification of countermeasures. Volume I. Los Angeles: Traffic Safety Center, University of Southern California; 1981. pp. 5–01160. [cited 2016 August 17]. Available from: http://isddc.dot.gov/OLPFiles/NHTSA/013695.pdf
74. In-depth investigations of accidents involving powered two wheelers. Final report 1.2. Brussels: Motorcycle Accidents In-Depth Study (MAIDS), Association of European Motorcycle Manufacturers (ACEM); 2004 (http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/publications/maids_report_1_2_september_2004.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
75. Clarke DD, Ward P, Bartle C, Truman W. The role of motorcyclist and other driver behaviour in two types of serious accidents in the UK. Accid Anal Prev. 2007;39(5):974–81. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2007.01.002
76. Vlahogianni EI, Yannis G, Golias JC. Overview of critical risk factors in Power-Two-Wheeler safety. Accid Anal Prev. 2012;49:12–22. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2012.04.009
77. Clabaux N, Brenac T, Perrin C, Magnin J, Canu B, Van Elslande P. Motorcyclists' speed and "looked-but-failed-to-see" accidents. Accid Anal Prev. 2012;49:73–7. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.07.013
78. Cercarelli LR, Arnold PK, Rosman DL, Sleet D, Thornett ML. Travel exposure and choice of comparison crashes for examining motorcycle conspicuity by analysis of crash data. Accid Anal Prev. 1992;24(4):363–8. http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575(92)90049-O
79. Zamani-Alavijeh F, Niknami S, Bazargan M, Mohammadi E, Montazeri A, Ahmadi F, et al. Accident-related risk behaviors associated with motivations for motorcycle use in Iran: a country with very high traffic deaths. Traffic Inj Prev. 2009;10(3):237–42. http://dx.doi.org/10.1080/15389580902822717
80. Abdul Manan MM, Várhelyi A. Motorcycle fatalities in Malaysia. IATSS Research. 2012;36(1):30–9. http://dx.doi.org/10.1016/j.iatssr.2012.02.005
81. Abdul Manan MM. Factors associated with motorcyclists' safety at access points along primary roads in Malaysia. [PhD thesis]. Lund, Sweden: Lund University; 2014. [cited 2016 August 17]. Available from: http://lup.lub.lu.se/search/record/4406547
82. Zulkipli ZH, Abdul Rahmat AM, Mohd Faudzi SA, Paiman NF, Wong SV, Hassan A. Motorcycle-related spinal injury: crash characteristics. Accid Anal Prev. 2012;49:237–44. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.12.011
83. Arosanyin GT, Olowosulu AT, Oyeyemi GM. An examination of some safety issues among commercial motorcyclists in Nigeria: a case study. Int J Inj Contr Saf Promot. 2013;20(2):103–10. http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2012.686040
84. Radin URS, Mackay MG, Hills BL. Modelling of conspicuity-related motorcycle accidents in Seremban and Shah Alam, Malaysia. Accid Anal Prev. 1996;28(3):325–32. http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575(95)00071-2

85. Harnen S, et al. Development of prediction models for motorcycle crashes at signalized intersections on urban roads in Malaysia. J Transp Stat. 2004;7:27–39.
86. Haque MM, Chin HC, Huang H. Applying Bayesian hierarchical models to examine motorcycle crashes at signalized intersections. Accid Anal Prev. 2010;42(1):203–12. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.07.022
87. Harnen S, Umar RSR, Wong SV, Hashim WIW. Predictive model for motorcycle accidents at three-legged priority junctions. Traffic Inj Prev. 2003;4(4):363–9. http://dx.doi.org/10.1080/714040495
88. Rogé J, Douissembekov E, Vienne F. Low Conspicuity of motorcycles for car drivers: dominant role of bottom-up control of visual attention or deficit of top-down control? Human Factors. The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2012;54(1):14–25. http://dx.doi.org/10.1177/0018720811427033
89. Gershon P, Ben-Asher N, Shinar D. Attention and search conspicuity of motorcycles as a function of their visual context. Accid Anal Prev. 2012;44(1):97–103. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.12.015
90. Sperley M, Pietz AJ. Motorcycle lane-sharing: literature review. Salem, OR: Oregon Department of Transportation. (Report No. OR-RD-10-20; http://www.oregon.gov/ODOT/TD/TP_RES/docs/Reports/2010/Motorcycle_Lane_Sharing.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
91. Mulvihill CM, et al. Lane filtering and situation awareness in motorcyclists: an on-road proof of concept study. Australasian Road Safety Research, Policing & Education Conference; 28-30 August; Brisbane Convention and Exhibition Centre, Brisbane, Australia: 2013.
92. Huan M, Yang XB. Waiting endurance time estimation of electric two-wheelers at signalized intersections. The World Scientific Journal. 2014: doi:10.1155/2014/702197.
93. Milling D, Hillier P. Infrastructure improvements to reduce motorcycle crash risk and crash severity. Proceedings of the 2015 Australasian Road Safety Conference 14–16 October, Gold Coast, Australia; 2015.
94. Chiang VX, Cheng JYX, Zhang ZC, Teo L-T. Comparison of severity and pattern of injuries between motorcycle riders and their pillions: a matched study. Injury. 2014;45(1):333–7. http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.01.040
95. Miggins M, Lottenberg L, Liu H, Moldawer L, Efron P, Ang D. Mopeds and scooters: crash outcomes in a high traffic state. J Trauma Inj Infect Crit Care. 2011;71(1):217–22. http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e318208f874
96. Daniello A, Gabler HC. Fatality risk in motorcycle collisions with roadside objects in the United States. Accid Anal Prev. 2011;43(3):1167–70. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.12.027
97. Nunn S. Death by motorcycle: background, behavioral, and situational correlates of fatal motorcycle collisions. J Forensic Sci. 2011;56(2):429–37. http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01657.x
98. Teoh ER. Effectiveness of antilock braking systems in reducing motorcycle fatal crash rates. Traffic Inj Prev. 2011;12(2):169–73. http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2010.541308
99. Mohan D, Kajzer J, Bawa-Bhalla KS, Chawla A. Impact modelling studies for a threewheeled scooter taxi. Accid Anal Prev. 1997;29(2):161–70. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(96)00068-1
100. Mukherjee S, Mohan D, Gawade TR. Three-wheeled scooter taxi: a safety analysis. Sadhana. 2007;32(4):459–78. http://dx.doi.org/10.1007/s12046-007-0035-5
101. Lateef F. Riding motorcycles: is it a lower limb hazard? Singapore Med J. 2002;43:566–9.
102. Rodrigues EMS, Villaveces A, Sanhueza A, Escamilla-Cejudo JA. Trends in fatal motorcycle injuries in the Americas, 1998–2010. Int J Inj Contr Saf Promot. 2014;21(2):170–80. http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2013.792289
103. Towards zero: ambitious road safety targets and the safe system approach. Leipzig, Germany: OECD/ITF Joint Research Centre; 2008 (http://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/08targetssummary.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
104. Belin M-A. Public road safety policy change and its implementation – Vision Zero: a road safety policy innovation. [unpublished thesis]. Stockholm: Karolinska Instituet; 2012. [cited 2016 August 17]. Available from: https://openarchive.ki.se/xmlui/bitstream/handle/10616/40987/Thesis_Matts-%C3%85ke_Belin.pdf?sequence=4&isAllowed=y
105. United Nations Road Safety Collaboration. Global Plan for the decade of action for road safety 2011–2020. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_english.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
106. Mooren L, Grzebieta R, Job S. Safe system – comparisons of this approach in Australia. Australasian College of Road Safety National Conference; 1–2 September; Melbourne; 2011.
107. 4.6 Safe system – scientific safety principles and their application [website]. World Road Association (http://roadsafety.piarc.org/en/road-safety-management-safe-system-approach/safe-system-principles, consultado el 6 de septiembre de 2016).



Realización de una evaluación situacional

Realización de una evaluación situacional

2.1 Qué es una evaluación situacional **41**

2.2 Por qué es necesaria una evaluación situacional **42**

2.3 Qué se evalúa y cuáles son los componentes de una evaluación situacional **43**

2.3.1 Evaluación de la carga de lesiones y muertes relacionadas con los PTW 43

2.3.2 Evaluación de las políticas, leyes y reglamentos en vigor relativos a los PTW 44

2.3.3 Evaluación de las intervenciones y los programas vigentes en relación con los PTW 47

2.3.4 Evaluación de las partes interesadas y el grupo destinatario 48

2.4 Utilización de los resultados de la evaluación situacional con miras a una acción focalizada **50**

Resumen **51**

Referencias **51**

El módulo 1 muestra que la seguridad de los PTW varía de una región a otra y dentro de una misma región, y que es preciso tener en cuenta muchos factores que contribuyen a aumentar la carga y el riesgo. Se requiere una evaluación situacional integral para decidir qué acciones e intervenciones se necesitan para ocuparse de la seguridad de esos vehículos.

En este módulo se da respuesta a las preguntas siguientes:

- ¿Qué es una evaluación situacional?
- ¿Por qué es necesaria una evaluación situacional?
- ¿Qué se evalúa y cuáles son los componentes?
- ¿Cómo se utilizan los resultados de la evaluación situacional para planificar una mayor seguridad de los PTW?

En el módulo 3 se presenta un resumen de las intervenciones que se puede realizar para mejorar la seguridad de los PTW.

2.1 Qué es una evaluación situacional

Una evaluación situacional comprende una serie de actividades relacionadas con la recogida, el examen, el análisis y la interpretación de la información necesaria para comprender una determinada situación de seguridad vial de una población definida *(1)*. En una evaluación situacional eficaz en relación con los PTW se hará un examen pormenorizado y metódico de la magnitud del problema, los factores de riesgo, las necesidades de prevención, el entorno normativo, los programas existentes y las partes interesadas pertinentes. En la evaluación se examinará cada elemento así como las interacciones e interrelaciones entre los diferentes elementos, y el entorno en el que cada elemento existe *(2)*. Una evaluación situacional exige la recogida y el examen sistemáticos de datos fundamentales sobre lo siguiente:

- **La magnitud del problema de los accidentes de PTW** —como el número de lesiones, las víctimas mortales, la discapacidad y el costo, junto con las tendencias y patrones de los accidentes, lesiones y muertes.
- **El riesgo de lesiones relacionadas con los PTW y los factores de protección al respecto** —¿qué pone a la personas de esta región, subregión o país en riesgo de sufrir esas lesiones, y qué factores reducen ese riesgo?
- **El contexto de las lesiones relacionadas con los PTW** —¿qué características de la infraestructura de transporte, la política local, las percepciones públicas y las normas sociales es probable que incidan en el riesgo de lesiones a causa de accidentes de PTW y en la probabilidad de adoptar eventuales estrategias para reducir el riesgo?
- **Intervenciones que ya están en marcha** —en particular: políticas relativas a los PTW y su cumplimiento, programas existentes y estrategias adoptadas para promover un entorno más seguro para los usuarios de PTW.

- **Los asociados o interesados** que serán fundamentales para la planificación y aplicación de las medidas de seguridad. ¿Qué capacidad tienen para ocuparse de este asunto? ¿Cuáles son sus preocupaciones? ¿Cuál es su nivel de compromiso? ¿Hay ejemplos de colaboración entre estos asociados?

La evaluación situacional a menudo estará referida a un lugar definido y basada en un objetivo o un conjunto de objetivos determinado de seguridad vial relativa a los PTW. El lugar y el objetivo definirán la profundidad y el alcance de la evaluación.

2.2 Por qué es necesaria una evaluación situacional

Una evaluación situacional proporciona información básica para el establecimiento de prioridades, que ayudará a adoptar decisiones acerca de la gestión, la reducción o la prevención de los accidentes, lesiones y muertes en relación con los PTW.

Una evaluación situacional ayuda a:

- **Determinar el problema y las prioridades de acción.** El análisis de la información recogida arrojará luz sobre los tipos de lesiones comunes entre los usuarios de PTW en una zona dada; dónde son más necesarias las intervenciones; el costo para los usuarios de PTW del cumplimiento (y el incumplimiento) de lo previsto una intervención concreta; y los motivos por los cuales los usuarios de PTW respetan o no la normativa de seguridad vial.
- **Obtener datos fehacientes sobre por qué se debe apoyar un intervención determinada.** Para que los programas de seguridad de los PTW tengan éxito se necesita el apoyo de todas las partes interesadas, especialmente los planificadores de políticas, los usuarios de PTW y el público en general. Los datos precisos sobre la carga en un área de proyecto determinada y las posibilidades de que la intervención propuesta reduzca esa carga, ayudarán a mostrar a los planificadores de políticas lo que se puede conseguir con la realización de intervenciones eficaces basadas en datos fehacientes.
- **Obtener datos de referencia y pruebas sobre los avances respecto de los indicadores de vigilancia y evaluación de los programas fundamentales.** La vigilancia y evaluación es un componente integral de toda estrategia sobre seguridad de los PTW. Los datos procedentes de la evaluación situacional ayudan a definir los indicadores de referencia relativos a la vigilancia y evaluación. Esos indicadores pueden ser desde medidas de los resultados (como muertes y lesiones) hasta medidas de los procesos referentes a intervenciones concretas (como el cumplimiento de la normativa y la opinión pública sobre tal o cual política relativa a los PTW). El apoyo continuado a una acción específica suele depender de la posibilidad de constatar que se está avanzando en la dirección correcta *(1)*.

2.3 Qué se evalúa y cuáles son los componentes de una evaluación situacional

Una evaluación situacional completa implica la recogida sistemática de información sobre la magnitud del problema de los accidentes, lesiones y muertes en relación con los PTW; los factores de riesgo de estos resultados; y las necesidades, posibilidades y obstáculos por lo que respecta a la prevención (esto es, el contexto de los cambios que se puedan realizar para reducir las lesiones relacionadas con los PTW). Esa información se puede recoger mediante cuatro tipos de evaluación:

- **Evaluación epidemiológica:** proporciona información sobre la magnitud del problema, los riesgos y los factores de protección.
- **Evaluación de la normativa:** permite hacer un análisis de los factores coadyuvantes y facilitadores así como determinar las insuficiencias de las políticas, leyes y reglamentos en vigor.
- **Evaluación de las intervenciones:** se valoran las intervenciones pasadas y actuales.
- **Evaluación de las partes interesadas y los grupos destinatarios:** se determina de manera sistemática qué asociados prestan apoyo, tienen una posición neutral o se oponen, así como su capacidad para participar en los cambios.

2.3.1 Evaluación de la carga de lesiones y muertes relacionadas con los PTW

Un punto de partida de toda planificación en materia de seguridad de los PTW es la determinación del número de lesiones y muertes relacionadas con estos vehículos, y su comparación con las defunciones entre otros grupos de usuarios de las vías de tránsito. Contar con información pormenorizada sobre la carga de lesiones y muertes relacionadas con los PTW proporciona datos que pueden servir para diseñar y focalizar debidamente intervenciones que arrojen resultados mensurables. Estos tipos de evaluaciones, denominadas evaluaciones epidemiológicas, conllevan un estudio científico de la producción, distribución, causas y factores de riesgo de las lesiones y muertes relacionadas con los PTW en una población determinada *(3)*.

La evaluación epidemiológica se realiza de la siguiente manera:

- midiendo la incidencia de las lesiones y muertes relacionadas con los PTW;
- definiendo la distribución por edad y sexo de las víctimas de lesiones y los fallecidos en relación con los PTW;
- constatando los momentos y lugares en que ocurren las lesiones y muertes relacionadas con los PTW;
- analizando las causas, riesgos y factores de protección en juego; y
- valorando las consecuencias de los accidentes de PTW.

Dependiendo de la disponibilidad de datos, se pueden tener en cuenta las variables siguientes a efectos de una evaluación adicional:

- **Tiempo:** ¿en qué día de la semana y en qué momento del día ocurre la mayoría de los accidentes de PTW?
- **Gravedad:** ¿qué gravedad revisten las lesiones relacionadas con los PTW (tipos de lesión por gravedad y víctimas mortales)?
- **Costo:** ¿cuál es la magnitud del problema por lo que respecta a los costos sanitarios y socioeconómicos?
- **Discapacidad:** ¿qué tipo de accidentes de PTW provocan discapacidad o resultados potencialmente mortales?

El alcance de la evaluación epidemiológica en un entorno dado queda limitado por la disponibilidad de información. En la mayoría de los países de ingresos bajos y medios, a menudo no se dispone de datos sobre tal o cual grupo de usuarios de las vías de tránsito (lo que incluye el número de lesiones y muertes relacionadas con los PTW), las circunstancias que las provocan y la cobertura de las intervenciones (como la tasa de uso de casco). Según el *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*, menos de una cuarta parte de los 180 países que respondieron a la encuesta de la OMS referente a sus datos oficiales sobre el tráfico rodado tenían datos combinados sobre las lesiones mortales y no mortales causadas por el tránsito, mientras que solo el 41% de los países comunicó datos sobre su tasa de uso de casco *(4)*. Incluso si se dispone de datos sobre el número de las lesiones y muertes causadas por el tránsito, los sistemas no suelen estar suficientemente desarrollados para desglosar los datos por tipo de usuario de la vía pública (p. ej. PTW, peatones) a fin de realizar una evaluación epidemiológica completa. Puede preverse que las tasas de uso de casco varíen enormemente dentro de los países así como de un país a otro. En tales circunstancias, puede ser útil buscar fuentes de datos suplementarias u otros datos locales propios de tal o cual contexto en los proyectos de investigación. Pese a sus limitaciones, suele recurrirse en primer lugar a las fuentes de datos disponibles y accesibles con más facilidad y de interés inmediato (véase en el cuadro 2.1 las fuentes principales de datos sobre lesiones causadas por el tránsito). En los casos en que no se dispone de datos, o cuando las fuentes de datos recogidos sistemáticamente no proporcionan información suficiente, se puede obtener nueva información sobre los indicadores clave mediante encuestas *ad hoc*.

2.3.2 Evaluación de las políticas, leyes y reglamentos en vigor relativos a los PTW

Con la evaluación del entorno normativo se procura comprender los tipos, características y detalles específicos de las políticas, leyes y reglamentos en vigor en materia de seguridad vial (y sus posibles insuficiencias), y el contexto en el que se podrán introducir cambios en la normativa y las políticas *(5)*. La evaluación puede revelar la idoneidad de las disposiciones vigentes y/o de su cumplimiento, por lo cual es un paso necesario para definir la orientación de las políticas futuras relativas a los PTW. Ahora bien, en la adopción de leyes referentes a estos vehículos inciden muchos factores, en particular: el entorno normativo y la voluntad política de los

encargados de la formulación de políticas; los recursos que faciliten los poderes públicos para su cumplimiento; y la aceptabilidad de las leyes para la mayoría del público. Así pues, en la planificación y realización de una evaluación integral del entorno normativo debe procederse por pasos sucesivos o de manera sistemática a fin de tener en cuenta todos los factores. Esos pasos se resumen en el recuadro 2.1.

El alcance de la tarea de realizar una evaluación del entorno normativo ha de variar de un país a otro. Es importante que el método se adapte al contexto en que se adoptará la política nueva o modificada, y a los objetivos específicos de la política que sirven para mejorar la seguridad de los usuarios de PTW en el país, la región o la subregión de que se trata. Para una utilización eficaz de los resultados también es importante que el análisis proporcione algún conocimiento acerca de las instituciones a las que incumbe en primer lugar elaborar la normativa y hacerla cumplir. Véase en el recuadro 2.2 un ejemplo del uso de la información obtenida de un análisis de la normativa para configurar los cambios de política en relación con las normas sobre los cascos para motociclistas en Kenya.

Cuadro 2.1 **Fuentes principales de datos sobre lesiones y accidentes causados por el tránsito**

Fuente	Tipo de datos	Observaciones
Policía	Número de accidentes, víctimas mortales y lesionados de accidentes de tráfico PTW implicados, otros vehículos implicados Edad y sexo de las víctimas Evaluación policial de la causa o las causas de los accidentes Uso de equipo de seguridad (p. ej. cascos) Lugares y sitios de los accidentes Procesos/actividades de represión	El grado de detalle varía de un país a otro, y habitualmente también hay grandes diferencias dentro de un mismo país Los registros policiales pueden no ser accesibles La subnotificación es un problema corriente Puede que no se disponga de datos preciso de ubicación (p. ej. coordenadas geográficas)
Entornos sanitarios (historias clínicas de pacientes hospitalizados, registros de los servicios de urgencias, registros de traumatismos, registros de técnicos de ambulancias o emergencias, registros de dispensarios, registros de médicos de familia)	Lesiones mortales y no mortales Edad y sexo de las víctimas Naturaleza de la lesión Tipo de asistencia prestada Consumo de alcohol o drogas	El grado de detalle varía de un hospital a otro La causa de la lesión puede no estar debidamente codificada, lo que dificulta la extracción de datos sobre lesiones por accidentes viales para su análisis La información sobre la persona lesionada puede no estar desglosada por tipo de usuario vial
Registro civil	Lesiones mortales Edad y sexo de las víctimas Tipo de usuario vial implicado	La exhaustividad e integralidad varían de un país a otro La causa de la lesión puede no estar debidamente codificada, lo que dificulta la extracción de datos sobre lesiones por accidentes viales para su análisis La cobertura demográfica puede ser insuficiente

Continuado...

Continuación de la página anterior

Departamentos y organismos especializados de la administración pública que recogen datos para la planificación y el desarrollo nacionales	Estimaciones demográficas Datos sobre ingresos y gastos Indicadores sanitarios Datos sobre exposición a la conducción (p. ej. kilómetros recorridos) Datos sobre la contaminación Consumo de energía Nivel de alfabetización	Estos datos son complementarios e importantes para el análisis de las lesiones causadas por el tránsito Los datos los obtienen distintos ministerios y organizaciones (aunque puede haber un organismo central que los compile y produzca informes, en particular resúmenes estadísticos, encuestas económicas y planes de desarrollo). Estos datos pueden ser importantes para planificar intervenciones y lograr apoyo al respecto
Grupos de intereses especiales (institutos de investigación, organizaciones no gubernamentales de defensa de intereses, organizaciones de apoyo a las víctimas, sindicatos del transporte, empresas consultoras, instituciones participantes en actividades de seguridad vial, compañías de seguros y otras)	Número de accidentes viales, incluidas las lesiones mortales y no mortales Tipo de usuario vial implicado Edad y sexo de las víctimas Vehículos implicados Causas Lugares y sitios de los accidentes Repercusiones sociales y psicológicas Factores de riesgo Intervenciones Reclamaciones/costos de seguros	Las distintas organizaciones tienen diferentes intereses y la recolección de datos y los métodos de investigación pueden no ser adecuados

RECUADRO 2.1 **Pasos para la realización una evaluación de la normativa en materia de seguridad vial**

Paso 1: Realizar una evaluación institucional

Determinar qué órganos nacionales y provinciales o de los estados se encargan de la seguridad vial así como sus funciones y competencias en cuanto a proponer y aplicar medidas legislativas y reglamentaciones.

Paso 2:Examinar las leyes y reglamentos nacionales

Examinar todas las leyes y reglamentos en vigor sobre seguridad vial y las modificaciones que se estuvieren preparando.

Paso 3: Evaluar las insuficiencias de las leyes y reglamentos

- ¿Hay en la ley disposiciones incoherentes o contradictorias?
- ¿Hay muchas exclusiones y excepciones en la ley o la reglamentación?
- ¿Abarcan las leyes o reglamentos todos los factores de riesgo?
- ¿Qué dificultades para el cumplimiento presentan los problemas encontrados?
- ¿Es posible aplicar o exigir el cumplimiento de las disposiciones de la ley?
- Sobre la base del análisis de los datos y otra información, ¿consigue la ley la finalidad con que ha sido sancionada?

Continuado...

Continuación de la página anterior

Paso 4: Evaluar la exhaustividad de las leyes y reglamentos

Evaluar la exhaustividad respecto de los cinco factores de riesgo principales:

- ¿Se basan en datos fehacientes?
- ¿Contienen disposiciones sobre la exigencia del cumplimiento?
- ¿Prevén sanciones apropiadas?

Evaluar la exhaustividad de las leyes y reglamentos referentes a la atención después de un accidente, teniendo presente que ello forma parte de un sistema más amplio del país de atención de los traumatismos.

- Realizar una evaluación rápida del marco institucional para la atención de traumatismos.
- Cerciorarse de que las leyes y reglamentos abordan los temas generalmente comprendidos en un sistema maduro de atención de traumatismos.

Fuente: basado en *(5).*

RECUADRO 2.2 **Promoción del casco normalizado para motociclistas en Kenya**

Las evaluaciones de la normativa deben adaptarse al contexto en que se aplicará la política o la ley nueva o modificada, y proporcionar algún conocimiento acerca de las instituciones a las que incumbirá en primer lugar elaborarla y hacerla cumplir. Un buen ejemplo al respecto es lo ocurrido en Kenya en 2012, cuando una comisión nacional multisectorial sobre seguridad vial (en la que había representantes del Ministerio de Transporte, el Ministerio de Salud, la policía, una ONG dedicada a la seguridad y la Oficina de Normas de Kenya (Kenya Bureau of Standards - KEBS)) determinó que la revisión de la norma nacional sobre cascos (KS-77) era una prioridad y una condición indispensable para la promoción de una norma de seguridad relativa a los cascos en Kenya.

La revisión de la norma KS-77 llevó más de 18 meses y supuso un examen técnico de la legislación en vigor sobre los cascos; la celebración de una reunión de expertos para examinar la legislación nacional en vigor sobre seguridad vial; y la presentación de un dictamen en que se pedía que los cascos se ajustasen a una norma de seguridad reconocida a fin de reducir más eficazmente las lesiones en la cabeza en caso de accidente.

La KEBS elaboró un proyecto de norma que se comunicó a la comisión para que hiciera sus aportaciones; luego se distribuyó ampliamente un documento revisado para su examen público. En septiembre de 2012 se aprobó una norma revisada, aunque su aplicación se ha aplazado hasta que se disponga en forma generalizada de cascos de calidad que cumplan con la norma.

Fuente: basado en *(6).*

2.3.3 Evaluación de las intervenciones y los programas vigentes en relación con los PTW

En una evaluación de intervenciones o programas se pasa revista a los programas de prevención y las iniciativas existentes o potenciales referentes a los PTW. Es importante contar con esta información para utilizarla en el proceso de establecimiento de prioridades y, en última instancia, movilizar el apoyo de las partes interesadas para conseguir un máximo de aceptación de iniciativas. A diferencia de la evaluación epidemiológica expuesta en la sección 2.3.1, la evaluación de

intervenciones se utiliza para definir y priorizar posibles esferas de intervención. Exige comprender la situación existente por lo que respecta al cumplimiento de los programas y es especialmente importante minimizar la duplicación de tareas y en definitiva maximizar la repercusión de toda acción encaminada a la prevención de las lesiones relacionadas con los PTW. A continuación se indican algunos de los asuntos que se pueden abordar en la evaluación de las intervenciones con respecto a los programas de intervención vigentes en materia de seguridad de los PTW:

- **La situación de los programas e intervenciones anteriores y actuales:** ¿qué se está haciendo ya en el país, municipio, estado o provincia?
- **Los tipos de intervenciones y el nivel de ejecución:** ¿qué intervenciones se han llevado a cabo y sometido a prueba en el ámbito local? ¿cuál es el nivel de ejecución de cada una (esto es, nacional, regional o local)?
- **La eficacia de los programas vigentes:** ¿cuál es su eficacia potencial (sobre la base de los resultados de evaluación disponibles o los datos de las investigaciones más recientes)?
- **Lagunas en los conocimientos:** ¿de qué áreas clave de información se carece en relación con los grupos destinatarios?
- **Recursos disponibles:** ¿hay un presupuesto asignado por los poderes públicos para la seguridad vial y, concretamente, para la seguridad de los PTW? ¿Hay otras partes interesadas (administración pública, sector privado u ONG) que suministren recursos?
- **Visibilidad de la cuestión:** ¿alguna de las posibles partes interesadas brinda oportunidades de dar mayor visibilidad a la cuestión de la seguridad de los PTW?

2.3.4 Evaluación de las partes interesadas y el grupo destinatario

Mientras que la evaluación de las leyes y reglamentos nacionales vigentes (sección 2.3.2) tiene por objeto proporcionar información sobre el entorno normativo para la planificación, la evaluación de las partes interesadas y el grupo destinatario arroja luz sobre el entorno social en el que se elaboran y se aplican las políticas. Véase en el cuadro 2.2 una lista de posibles partes interesadas en la elaboración de políticas sobre la seguridad de los PTW.

Los objetivos básicos de una evaluación de las partes interesadas y el grupo destinatario comprenden los siguientes:

- Identificar los asociados principales y sus características, y examinar de qué manera incidirán o se verán afectados por tal o cual política (p. ej. sus intereses específicos, probables expectativas en cuanto a ventajas, cambios y resultados adversos).
- Consultar al grupo destinatario para conocer sus preocupaciones y motivaciones así como los problemas que pueden afectar al éxito de la estrategia. La investigación participativa es un componente importante de la evaluación situacional. ¿Qué factores socioculturales es necesario considerar al seleccionar

la intervención? ¿Cómo puede lograrse que resulte equitativa y accesible para los integrantes del grupo destinatario desfavorecidos social y económicamente?

- Evaluar la posible influencia de los asociados en la elaboración, aprobación y ejecución de la política —incluidos los posibles conflictos de intereses— a fin de comprender la relación entre las partes interesadas; conocer la capacidad de las distintas partes interesadas para participar en la elaboración de las políticas; y valorar la probabilidad de que contribuyan a su proceso de elaboración.
- Decidir cómo las partes interesadas han de participar en el proceso para conseguir que la política sea lo más sólida y viable posible; en particular, considerar si serán un asociado (partícipe en un grupo de trabajo o un grupo especial) o un consultor (p. ej. al que se solicita asesoramiento sobre un solo asunto o cierto número de temas).

Para conseguir un compromiso efectivo de todas las partes interesadas es fundamental comprender la posición de los interesados principales y la relación existente entre las distintas entidades, así como determinar claramente quienes apoyan las políticas de seguridad vial y quienes se oponen a ellas (vale decir, quienes tienen opiniones divergentes). En el recuadro 2.3 se hace un resumen del proceso de análisis de las partes interesadas encaminado a colmar una brecha en la legislación de Camboya sobre los cascos. Se presenta el proceso que siguió la Cruz Roja de Camboya (organismo que trabaja en la promoción de la seguridad vial) para identificar las partes interesadas principales y obtener información de ellas.

RECUADRO 2.3 **Comprensión de los decisores clave para incidir en el cambio de la legislación en Camboya**

En Camboya, las lesiones en la cabeza relacionadas con accidentes de PTW son un gran problema de salud pública. Pese a las pruebas de la eficacia de una ley integral sobre el uso del casco para prevenir esos traumatismos, la legislación camboyana sobre las motocicletas no preveía que los pasajeros de una moto llevaran casco. La consecuencia quedaba manifiesta en la baja tasa de uso del casco entre los pasajeros de las motocicletas.

En 2013, coordinado por la Cruz Roja de Camboya, comenzó el proceso encaminado a colmar esa laguna. Fue preciso conocer el trámite legislativo y determinar sus etapas, así como los organismos y personas clave que intervendrían en cada etapa. La Cruz Roja de Camboya, como principal organismo de ejecución de la empresa, señaló enseguida la importancia de hacer participar a los decisores clave y obtener su pleno apoyo para impulsar el cambio de la legislación.

Entre las tareas realizadas para tener una comprensión cabal de los decisores claves figuraban:

- identificar a las personas de mayor importancia en cada organismo (tanto en la etapa de examen como en la de aprobación); y
- determinar su función en el proceso así como las personas que ejercían mayor influencia en sus distintas etapas.

El proceso dio a la Cruz Roja de Camboya la oportunidad de participar en el examen legislativo y conseguir la inserción de una cláusula fundamental en la legislación referida al uso del casco por los pasajeros de motocicletas. También hizo ver a los legisladores pertinentes que podía ser eficaz en cuanto a la promoción.

Fuente: basado en *(2).*

Cuadro 2.2 **Posibles partes interesadas en la elaboración de políticas relativas a la seguridad de los PTW**

Tipo de parte interesada	Posibles miembros
Poderes públicos (en distintos niveles)	Funcionarios elegidos/designados
	Planificadores de políticas de alto nivel
	Ministerios y departamentos conexos
	Instituciones, institutos, organismos y centros
	Comités, consejos, comisiones, grupos de enlace
	Administradores y personal profesional
	Autoridades públicas regionales y locales
Profesionales universitarios	Universidades y facultades y departamentos conexos
	Institutos de investigación
	Laboratorios de ideas
Organizaciones de la sociedad civil (ONG, entidades y organizaciones sin fines de lucro)	Asociaciones locales (p. ej. conductores profesionales, motociclistas)
	Asociaciones nacionales e internacionales
	Grupos de defensa de intereses
	Grupos de la comunidad y particulares
	Dirigentes de la comunidad, líderes de opinión principales
	Grupos de voluntarios
	Patrocinadores
Entidades privadas y comerciales	Canales mediáticos (p. ej. prensa, televisión, radio, internet)
	Profesionales (p. ej. asociaciones laborales, sindicatos)
	Fabricantes de PTW y equipo de seguridad
	Vendedores minoristas de PTW y equipo de seguridad
	Importadores y exportadores
	Industria de seguros

Fuente: adaptado de *(1, 2).*

2.4 Utilización de los resultados de la evaluación situacional con miras a una acción focalizada

Los datos obtenidos mediante la evaluación situacional, junto con la información sobre la eficacia de las intervenciones conocidas en relación con los PTW, facilitan las pruebas que se tendrán en cuenta en el proceso de priorización de las

actividades de intervención. En el módulo 3 se hace un resumen de la lista de las intervenciones relativas a los PTW basadas en datos fehacientes y de su grado de eficacia documentado. En el módulo 4 se presentan el proceso de priorización que debe tenerse en cuenta al determinar esas intervenciones, su implementación, y la ejecución programática.

Los resultados de la evaluación situacional se utilizarán para priorizar un grupo destinatario con los atributos siguientes:

- Jurisdicciones con leyes integrales y eficaces y una arraigada cultura de cumplimiento.
- Zonas destinatarias con la más fuerte voluntad política.
- Comunidades que prestan apoyo y están bien dispuestas.

Estos tres factores son fundamentales para crear un entorno propicio para ejecutar con éxito una intervención determinada en relación con los PTW y conseguir un resultado positivo en cuanto a la reducción del número de lesionados y muertos, o de los comportamientos arriesgados.

Resumen

El contenido de este módulo puede resumirse como sigue:

- Una evaluación situacional es fundamental para adoptar una decisión apropiada sobre las medidas y las intervenciones que se necesitan a efectos de abordar el problema de la seguridad de los PTW.
- Una evaluación eficaz se vale de un examen metódico de la magnitud del problema, los factores de riesgo, las necesidades de prevención, el entorno normativo, los programas y recursos existentes, y las partes interesadas.
- La información obtenida mediante una evaluación situacional, junto con la información sobre la eficacia de las intervenciones, facilita las pruebas que se tendrán en cuenta en el proceso de priorización.
- Se espera que la priorización de las acciones cuando hay un entorno normativo propicio, una buena legislación y un firme cumplimiento —con alta aceptación y apoyo de la comunidad— genere un mejor resultado en cuanto a la seguridad de los PTW.
- Se incluye una lista de verificación para la realización de una evaluación situacional y de fuentes de datos.

Referencias

1. Data systems: a road safety maual for decision-makers and practitioners. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2010 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44256/1/9789241598965_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
2. Advocating for road safety: a guidance manual for national societies. Geneva: Global Road Safety Partnership; 2012.
3. Robertson LS. Injury Epidemiology. 4th ed. Raleigh (NC): Lulu; 2015.
4. Global status report on road safety 2015. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2015 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189242/1/9789241565066_eng.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
5. Strengthening road safety legislation: a practice and resource manual for countries. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85396/1/9789241505109_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
6. KS77. Protective helmets for motorcyclists – specification [standard]. Nairobi, Kenya Bureau of Standards, 2012 (https://ia601604.us.archive.org/12/items/ke.77.ds.2012/ke.77.ds.2012.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).



Intervenciones para abordar el problema de la seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas

Intervenciones para abordar el problema de la seguridad de los vehículos de motor de dos y tres ruedas

3.1 Intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los PTW 56

3.1.1 Intervenciones eficaces y prometedoras. 58

3.1.2 Intervenciones relativas a la seguridad de los PTW con fundamento empírico insuficiente o poco convincente 74

3.2 Intervenciones de seguridad vial de carácter general que podrían mejorar la seguridad de los PTW 75

3.2.1 Intervenciones relacionadas con la categoría vías de tránsito más seguras 75

3.2.2 Intervenciones relacionadas con la categoría usuarios de vías de tránsito más seguros. 76

3.2.3 Mejoramiento de la atención tras los accidentes 78

Resumen. 81

Referencias. 83

En el módulo 1 se examinó la magnitud del problema de las lesiones relacionadas con los PTW y los factores de riesgo conexos, mientras que en el módulo 2 se consideró la importancia y los componentes fundamentales de una evaluación situacional para la planificación de la seguridad de los PTW. En este módulo se presenta un resumen de las principales medidas e intervenciones que es posible adoptar para mejorar la seguridad en relación con esos vehículos. Obsérvese que en el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020 (*1*) se ofrece un marco para las actividades referentes a la seguridad de los PTW (véase el recuadro 3.1), y que un sólido programa de seguridad vial beneficiará a todos los usuarios de la vía pública, en particular los conductores de PTW.

RECUADRO 3.1 **El Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020[1]: un marco de orientación**

Los datos que servirán para mejorar la seguridad de los PTW se pueden agrupar usando como marco de orientación los cinco pilares del *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020*, a saber: gestión de la seguridad vial, vías de tránsito y movilidad más seguras, vehículos más seguros, usuarios de vías de tránsito más seguros y respuesta tras los accidentes.

A continuación se resumen algunas de las actividades correspondientes a cada pilar.

Gestión de la seguridad vial: Las actividades comprenden la creación de alianzas multisectoriales y la designación de organismos coordinadores que tengan capacidad para elaborar estrategias, planes y metas nacionales y para dirigir su ejecución, basándose en la recopilación de datos y la investigación a fin de diseñar contramedidas y vigilar la aplicación.

Vías de tránsito y movilidad más seguras: Las actividades se centran en aumentar la seguridad y la calidad de protección de las redes de carreteras en beneficio de todos los usuarios de las vías de tránsito, especialmente de los más vulnerables, incluidos los usuarios de PTW. Ello se logrará mediante evaluaciones de la infraestructura viaria y la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de las carreteras teniendo en cuenta la seguridad.

Vehículos más seguros: Las actividades fomentan el despliegue universal de mejores tecnologías de seguridad pasiva y activa de los vehículos, mediante la armonización de las normas mundiales pertinentes, e incentivos destinados a acelerar la introducción de nuevas tecnologías.

Usuarios de vías de tránsito más seguros: Las actividades se centran en mejorar el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito, mediante intervenciones que utilizan el cumplimiento continuo o intensificado de las leyes y normas en combinación con la sensibilización y la educación de la opinión pública para aumentar las tasas de utilización del casco, y para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol y otros factores de riesgo para la seguridad vial.

Respuesta tras los accidentes: Las actividades se centran en mejorar la capacidad de la comunidad y el sistema de salud para brindar a las víctimas de accidentes de tráfico atención de emergencia apropiada (servicios prehospitalarios y de urgencia) y rehabilitación a largo plazo.

[1] Puede consultarse el texto completo en http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/en/.

La información se presenta como sigue:

- **Intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los PTW:** en esta sección se resumen las principales intervenciones eficaces y prometedoras respecto de las cuales se dispone de datos fehacientes referidos concretamente a esos vehículos.
- **Intervenciones de seguridad vial de carácter general que podrían mejorar la seguridad de los PTW:** en esta sección se resumen una serie de intervenciones que se saben dan resultado en relación con todos los problemas de seguridad vial, aunque no ofrecen datos referidos en particular a los PTW. Comprenden muchas buenas prácticas generales de seguridad vial así como relativas a la atención de los usuarios de la vía pública tras sufrir un accidente no mortal.

3.1 Intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los PTW

Se ha evaluado en el mundo entero una serie de intervenciones específicas, tanto eficaces como prometedoras. Se trata de intervenciones centradas en medidas de ingeniería vial para minimizar la exposición a situaciones de alto riesgo; intervenciones que promueven la dotación de los vehículos con características de seguridad normalizadas; y la adopción y/o el cumplimiento de medidas legislativas básicas de seguridad vial junto con una sólida mercadotecnia social a efectos de promover la adopción y el cumplimiento de las intervenciones dispuestas por la ley.

En el cuadro 3.1 se presenta un resumen de las intervenciones eficaces de seguridad vial específicamente referidas a los PTW conforme a los cinco pilares del Decenio de Acción para la Seguridad Vial *(1)*. La eficacia de las intervenciones enumeradas se refiere a la reducción de las víctimas mortales o las lesiones así como a otros cambios mensurables del comportamiento del usuario vial destinatario de la intervención. Los datos probatorios sobre las intervenciones se clasifican en uno de estos grupos: datos eficaces, prometedores o insuficientes. La evaluación de la eficacia y las repercusiones se realizó mediante varios instrumentos elaborados en investigaciones médicas y de políticas basadas en pruebas científicas *(2, 3)*.

Para los fines del presente documento se usan las definiciones siguientes respecto de cada una de esas categorías:

- Intervención eficaz significa que los datos aportados por estudios como revisiones sistemáticas, pruebas experimentales, estudios de casos y controles o estudios de cohortes demuestran que esas intervenciones son eficaces para reducir las víctimas mortales y las lesiones relacionadas con los PTW, o para provocar el cambio de comportamiento deseado, y probablemente resultarán viables y costoeficaces.
- Intervención prometedora significa que los datos aportados por los estudios revelan que esa intervención ha reportado algunas ventajas en materia de

seguridad, aunque se requieren nuevas evaluaciones de diversos entornos y por ende hay que proceder con cautela a la hora de ponerla en práctica.

- Intervención con insuficiencia de datos se refiere al caso en que en la evaluación de una intervención no se ha llegado a una firme conclusión acerca de su idoneidad para reducir las víctimas mortales y las lesiones o para provocar el cambio de comportamiento deseado. Ello puede obedecer a una falta de datos probatorios sobre esa intervención o a que los datos existentes sean equívocos. En este grupo también se puede incluir las estrategias que aparentemente no dan resultado, aunque los datos probatorios se limitan a los entornos en que se ha realizado su evaluación.

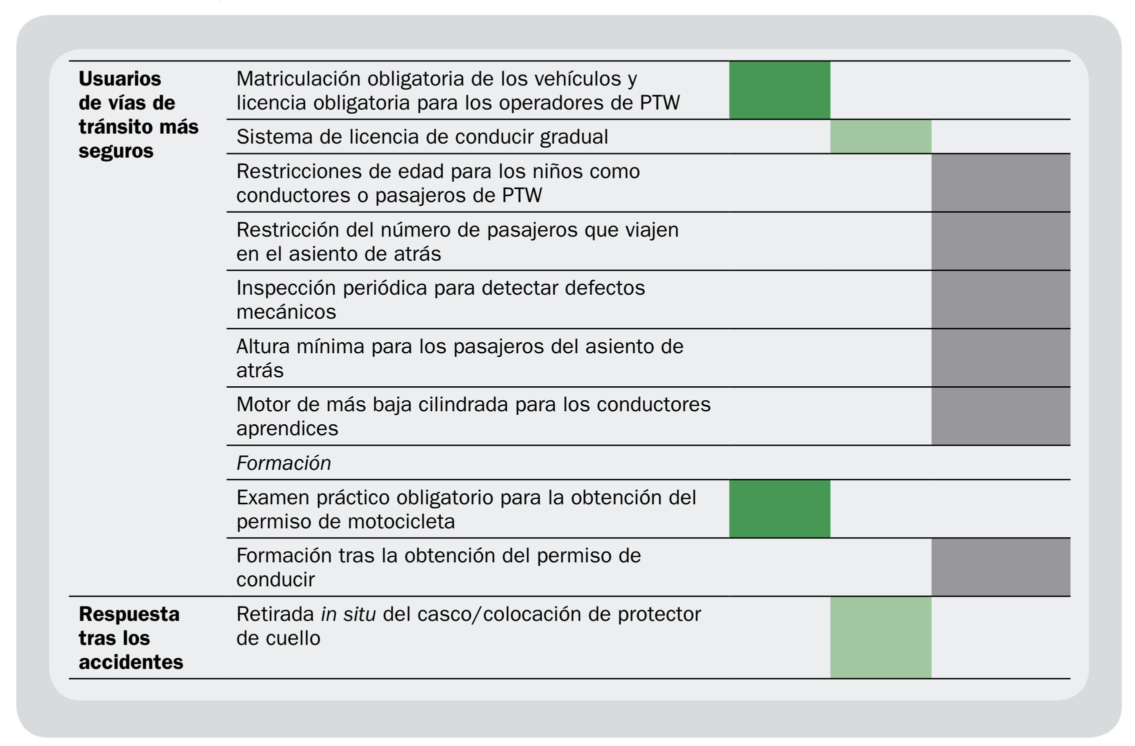
En las secciones siguientes se ofrece una breve descripción de cada una de las intervenciones resumidas en el cuadro 3.1 y algunos ejemplos de cómo se han llevado a cabo en distintos países.

Cuadro 3.1 Medidas clave e intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los PTW

Medidas fundamentales	Intervenciones específicas	Eficacia: Probada	Eficacia: Prometedora	Eficacia: Datos probatorios insuficientes
Vías de tránsito y movilidad más seguras	Carriles exclusivos para motocicletas	■		
	Carriles de giro protegidos y arcenes o carriles más anchos		■	
	Eliminación de los peligros al borde de las calzadas		■	
	Limitadores de velocidad y estructuras de moderación del tráfico		■	
	Mejora de las condiciones del pavimento		■	
	Modificación de la composición del material de construcción de las barreras de seguridad laterales			■
Vehículos más seguros	Sistemas de frenado antibloqueo (ABS)	■		
	Faros de noche		■	
	Luces de circulación diurna		■	
	Configuración para mejorar la estabilidad			■
	Bolsas de aire (airbags) para motocicletas			■
	Sistemas de transporte inteligentes			■
	Luces de frenos			■
Usuarios de vías de tránsito más seguros	*Establecimiento y cumplimiento de leyes*			
	Casco obligatorio	■		
	Normas sobre cascos	■		
	Endurecimiento de las sanciones	■		
	Sistema de puntos de demérito		■	
	Uso de ropa reflectante y de protección			
	Uso de ropa reflectante		■	
	Uso de ropa de protección		■	
	Escudos térmicos			■
	Regulación y licencias respecto de los PTW			

Continuado...

Continuación de la página anterior



Usuarios de vías de tránsito más seguros	Matriculación obligatoria de los vehículos y licencia obligatoria para los operadores de PTW
	Sistema de licencia de conducir gradual
	Restricciones de edad para los niños como conductores o pasajeros de PTW
	Restricción del número de pasajeros que viajen en el asiento de atrás
	Inspección periódica para detectar defectos mecánicos
	Altura mínima para los pasajeros del asiento de atrás
	Motor de más baja cilindrada para los conductores aprendices
	Formación
	Examen práctico obligatorio para la obtención del permiso de motocicleta
	Formación tras la obtención del permiso de conducir
Respuesta tras los accidentes	Retirada *in situ* del casco/colocación de protector de cuello

3.1.1 Intervenciones eficaces y prometedoras

Intervenciones relacionadas con la categoría vías de tránsito más seguras

La única intervención de probada eficacia documentada en esta categoría es la de carriles exclusivos para las motocicletas. Otras medidas de ingeniería vial como los carriles de giro protegidos, los arcenes más anchos y la eliminación de los peligros al borde de la calzada se consideran intervenciones prometedores en relación con la seguridad de los PTW.

Carriles exclusivos para las motocicletas

Uno de los factores de riesgo principales para la circulación de PTW es su interacción con vehículos de alta velocidad y otros más pesados. Los carriles exclusivos para las motocicletas se usan sobre todo para separar estos vehículos del tráfico general, y consisten en una vía separada (por una barrera física o por una estructura) de la carretera principal por la que circulan los demás vehículos. La finalidad es reducir el riesgo de colisión o lesiones para los motociclistas apartándolos de situaciones en que la interacción con vehículos más grandes es frecuente *(4, 5)*, y puede resultar en un accidente *(6)*. En muchos lugares, las vías por las que circulan los PTW son las mismas que utilizan también otros tipos de vehículos motorizados, no motorizados y peatones, que se desplazan todos a diferentes velocidades. Dado que la mayor parte de las vías de tránsito se construyeron inicialmente para los automóviles, es preciso regular la circulación de los PTW por las vías de alta velocidad (autopistas,

vías rápidas y carreteras de varios carriles) o bien separar estos vehículos de los demás a fin de reducir los accidentes y mejorar la capacidad de tránsito de las vías *(7)*.

Es probable que la separación sea beneficiosa, y aceptable para el público en general, cuando la proporción de usuarios viales que utilizan PTW es superior al 20%-30% de todos los vehículos en circulación —como ocurre en muchos lugares de países de ingresos bajos y medios *(8)*. La separación de las motocicletas de otros vehículos mediante carriles exclusivos para aquellas es una de las intervenciones de amplia aplicación en países de la Región del Pacífico Occidental como Malasia *(9)*. El primer carril exclusivo para motocicletas se construyó en Malasia a principios del decenio de 1970 y su eficacia para reducir los accidentes está bien documentada (véase el recuadro 3.2). Según lo informado, estos carriles han contribuido a una disminución de casi un 40% de los accidentes de motocicleta en las zonas de Malasia donde se han implantado *(8)*. El exceso de velocidad suele señalarse como el factor causante de los accidentes de PTW que ocurren en esos carriles *(10)*.

RECUADRO 3.2 **Carriles separados para motocicletas en Malasia**


Muhammad Marizwan bin Abdul Manan

Separar las motocicletas de otros vehículos por medio de carriles exclusivos es probable que sea beneficioso (y aceptable para el público en general) cuando los PTW representan más del 20%-30% de todos los vehículos en circulación —como ocurre en muchos lugares de países de ingresos bajos y medios *(8)*. La separación es una de las intervenciones de amplia aplicación en países de la Región del Pacífico Occidental como Malasia *(9)*, donde según una evaluación al respecto realizada en la carretera federal 2, permitió reducir los accidentes de motocicleta en hasta un 39% *(11)*. Los carriles para motocicletas resultaban muy beneficiosos para un volumen de tráfico superior a 15 000 vehículos por día y la proporción de motocicletas se situaba entre el 20% y 30%. Se ha señalado que la relación costo-beneficio de implantar un carril exclusivo para motocicletas oscilaba entre 3,3 y 5,2, dependiendo de los supuestos en que se basara el cálculo de los costos de los accidentes de motocicleta y de la capacidad de tránsito de los carriles exclusivos *(12)*.

Ahora bien, con frecuencia se indica que la velocidad excesiva es uno de los factores principales de accidentes de PTW en los carriles separados *(10)* y no todos los motociclistas los usan. Además, durante la construcción inicial de los carriles separados para motocicletas en Malasia poco se conocía acerca de las normas de diseño y era escasa la experiencia en cuanto a las necesidades y el comportamiento de los motociclistas *(13, 14)*, de modo que algunos de los criterios de diseño aplicados tal vez no fueran adecuados para las motocicletas *(14)*. Por ejemplo, el uso de guardarraíles para separar las motocicletas de la calzada principal, puede haber entrañado un riesgo de lesiones para los motociclistas *(14, 15)*. Para mitigar ese riesgo, se usaron barras metálicas o tubos de plástico adicionales que se fijaban a las barreras existentes, con lo cual se evitaba que los conductores resbalaran por debajo de las vallas y se daba protección contra los postes metálicos de sujeción.

Si bien en Malasia el ancho de los carriles para motocicletas es variable, en un estudio observacional en que se utilizaron grabaciones digitales de los motociclistas que circulaban por los carriles se indicó que los carriles debían tener por lo menos 1,7 metros de ancho para que se pudiera adelantar a los vehículos más lentos. También pudo observarse que la entrada o la salida de un carril exclusivo era el lugar más peligroso, ya que los motociclistas tenían que tomar la decisión crucial de unirse al flujo del tráfico o abandonarlo *(16)*.

Diseño de las vías de tránsito

Como se señaló en el módulo 1, los PTW están particularmente expuestos al riesgo de colisión en las curvas, recodos, vías de acceso (esto es, vías con radio de giro estrecho) y rotondas (debido a la aceleración o la desaceleración), o cuando la estabilidad del vehículo está en juego. Algunos materiales de pavimentación de calzadas, incluidos los de marcado, ofrecen mejor adherencia que otros, y este aspecto del diseño es importante para los motociclistas. Se ha observado que el trazado de las vías e intersecciones, las modificaciones del diseño de una calzada existente, así como el ancho apropiado de los arcenes, todo ello tiene una incidencia significativa en las colisiones de las motocicletas y la gravedad de las lesiones resultantes. Un estudio de 36 intersecciones en Malasia demostró que los carriles de giro exclusivos o protegidos (mano derecha) pueden reducir las colisiones de motocicletas por la parte trasera *(17)*. En ese estudio también se constató que en las intersecciones sin arcén se produce un 25% más de accidentes de motocicleta que en aquellas que tienen un arcén de más de 1 m de ancho, y los resultados indican que los arcenes pavimentados de más de 1 metro de ancho pueden ayudar a reducir esos accidentes.

El mayor ancho de los carriles en calzadas principales y secundarias y el aumento del número de carriles en las principales están asociados a una disminución de los accidentes de motocicleta *(17)*. La visibilidad y señalización apropiadas en las intersecciones y rotondas también ayudan a los motociclistas a adecuar la velocidad cuando se aproximan a un cruce. Una señalización apropiada que permita a los motociclistas comprender claramente las condiciones viales es también importante para ayudarlos a estar preparados. Como las motocicletas son vehículos relativamente pequeños, fácilmente pueden quedar ocultadas por otros vehículos, señales, la vegetación y otros objetos, por lo que en el diseño de intersecciones y rotondas es preciso tenerlo cuenta.

Límites de velocidad y moderación del tráfico

Las medidas de moderación del tráfico han sido eficaces para reducir el número de accidentes de todos los vehículos. Sin embargo, el diseño de esas intervenciones puede tener repercusiones negativas para los motociclistas. En un informe de la OCDE *(7)* se citan como ejemplos a este respecto los obstáculos colocados en la calzada, como los reductores de velocidad, y otros objetos verticales pequeños destinados a aminorar la velocidad. Es necesario advertir de ello a los motociclistas por algún otro medio de moderación del tráfico como marcas horizontales en el pavimento (con suficiente adherencia o resistencia a los patinazos). Para la ubicación de estos dispositivos de moderación del tráfico (destinados principalmente a otros tipos de vehículos) también hay que considerar que los motociclistas puedan transitar por ellos en condiciones de seguridad *(7)*. Por otra parte, una revisión sistemática de las intervenciones eficaces para prevenir lesiones a causa de un accidente de motocicleta indicó que dos de cada tres estudios daban cuenta de una reducción de esos accidentes tras el establecimiento de zonas de velocidad reducida en las áreas urbanas *(18)*.

Eliminación de los peligros al borde de las calzadas

El impacto contra un obstáculo al borde de la calzada aumenta la gravedad de un accidente *(14, 19, 20)*. Los peligros fijos del entorno vial constituyen un riesgo considerable para los motociclistas y son causa de muchas lesiones graves y muertes *(21)*. Si se eliminan los peligros al borde de las calzadas como árboles, postes y columnas de servicios públicos, o se utiliza un equipamiento vial menos peligroso, es posible reducir significativamente la gravedad de las lesiones provocadas por los accidentes de motocicleta *(7, 22)* creando una «zona despejada» que no solo minimice el riesgo de que un motociclista choque con un objeto peligroso sino también permita a los motociclistas corregir errores *(7)*. La ubicación del equipamiento de iluminación o señalización también puede incidir de forma negativa en la seguridad de los PTW *(7)*. Los guardarraíles y las barreras de seguridad suelen usarse para separar los vehículos de los peligros al borde de la carretera pero en el diseño de esos dispositivos se debe tener en cuenta a los motociclistas. Se ha debatido mucho acerca de cuál sería el mejor sistema de guardarraíles o barreras de seguridad para los motociclistas. En el sistema de guardarraíles, los postes expuestos son la causa principal de lesiones *(23-25)*. En el informe de la OCDE se señala que hay varias soluciones para proteger a los motociclistas que patinen del impacto contra esos postes (*7*). Los cables de acero se utilizan cada vez más para separar de los peligros al borde de la carretera y como barreras divisorias de la calzada. En un estudio no se encontraron diferencias de eficacia significativas entre los cables de acero y otros tipos de guardarraíles discontinuos *(26)*. Hay indicios cada vez más abundantes de que la posición del motociclista al chocar con un guardarraíl puede ser más importante que el propio dispositivo de contención *(26)*. En el informe de la OCDE se formulan recomendaciones para que el diseño de las barreras de contención permita que el motociclista al caer se deslice a lo largo de la superficie de la valla en vez de impactar contra alguno de los componentes del sistema. Importa tener presente que, según datos disponibles, los impactos contra peligros fijos como postes y columnas son más peligrosos para los motociclistas que los impactos contra las barreras *(21)*, lo cual realza la necesidad de estos dispositivos para prevenir aquellos impactos. En el informe también se recomienda otorgar prioridad al mejoramiento de barreras y guardarraíles en las curvas, y se reitera la importancia de la instalación y el mantenimiento adecuados de sistemas de guardarraíles y barreras de seguridad *(7)*.

Intervenciones relacionadas con la categoría vehículos más seguros

En esta categoría hay dos intervenciones de demostrada eficacia. Se trata de los sistemas de frenado antibloqueo (ABS) y el uso de faros de noche. Se señala que el uso de luces de circulación diurna es prometedor.

Sistemas de frenado antibloqueo (ABS)

En los PTW, el ABS tiene por objeto ayudar al conductor a mantener el control del vehículo en una situación de frenado de urgencia. El sistema impide que las ruedas

se bloqueen al frenar, y confiere más seguridad al usuario para frenar a fondo *(27)*. El ABS mejora la estabilidad y el manejo de los PTW. En estudios en que se ha examinado la eficacia de los ABS, se ha constatado que la tasa de accidentes mortales de motocicletas equipadas con un ABS opcional es alrededor de un 37% más baja que la de esos mismos vehículos carentes de este sistema de frenado *(27)*. Casi la mitad de los accidentes graves y mortales de vehículos de más de 125cc podría evitarse dotando a las motocicletas de un ABS *(28)*. El 1 de enero de 2016, la UE sancionó legislación por la que se impone la obligación de instalar ABS en todas las motocicletas de cilindrada superior a 125cc.

Sistema de frenado antibloqueo – cómo funciona

El ABS para motocicletas es un sistema de seguridad que impide que las ruedas se bloqueen al frenar. Ayuda a los conductores a mantener la estabilidad y el control de dirección del vehículo cuando frenan bruscamente, permitiendo que las ruedas mantengan la tracción sobre el pavimento. En ciertas situaciones de emergencia, el ABS ayuda a acortar la distancia de detención. Si bien este sistema es técnicamente adecuado para casi todos los tipos de PTW, en la práctica solo se instala en motocicletas de cilindrada superior a 250 cc.

Fuente: basado en *(7)*.

Faros de noche

Las publicaciones muestran que si bien en el caso de los automóviles la exactitud de la apreciación de la velocidad de aproximación no varía con las condiciones de iluminación, tratándose de motocicletas (con un faro único), esa apreciación es mucho menos exacta conforme disminuye la luz al caer la tarde y durante la noche *(29, 30)*. Así pues, usar los faros por la noche y prestar atención a la posición de la luces mejorará la seguridad de los usuarios de PTW ya que el conductor tendrá un máximo de visibilidad y un mayor campo de visión. Según un estudio, la incorporación de un faro triple en vez del habitual foco único al cuadro de una motocicleta estándar mejoraba la exactitud de la apreciación de la velocidad de aproximación *(29)*.

Luces de circulación diurna

Fomentar el uso de las luces de circulación durante el día es una forma de aumentar la visibilidad de los PTW para otros usuarios viales, reduciendo así entre el 29% y el 40% los accidentes relacionados con la visibilidad *(31)*.En Europa, la tasa de accidentes de los usuarios de PTW que transitan con las luces de circulación diurnas encendidas es alrededor de un 10% más baja que la de aquellos que no lo hacen *(28)*. En países donde se ha implantado el uso de estas luces, el incumplimiento se considera un problema *(32)*, pero la observancia por parte de los conductores de PTW es fundamental para obtener el máximo beneficio de cualquier intervención de

seguridad vial. Hay diversos factores que dificultan el cumplimiento de la normativa (como un sistema de alumbrado defectuoso), como también lo hace la elección personal de encender o no las luces. Los fabricantes pueden desempeñar un papel importante en el fomento del uso de las luces de circulación diurna. Por ejemplo, algunas de las medidas con que pueden ayudar a un mejor cumplimiento de la norma son incorporar el encendido automático de las luces al arrancar el motor, incluir otros símbolos en los indicadores del tablero de los PTW que adviertan de fallas en el sistema de alumbrado (incluidos los faros), y proveer a los vehículos de un juego de bombillas de repuesto *(33)*.

Intervenciones para mejorar la seguridad de los usuarios de las vías tránsito

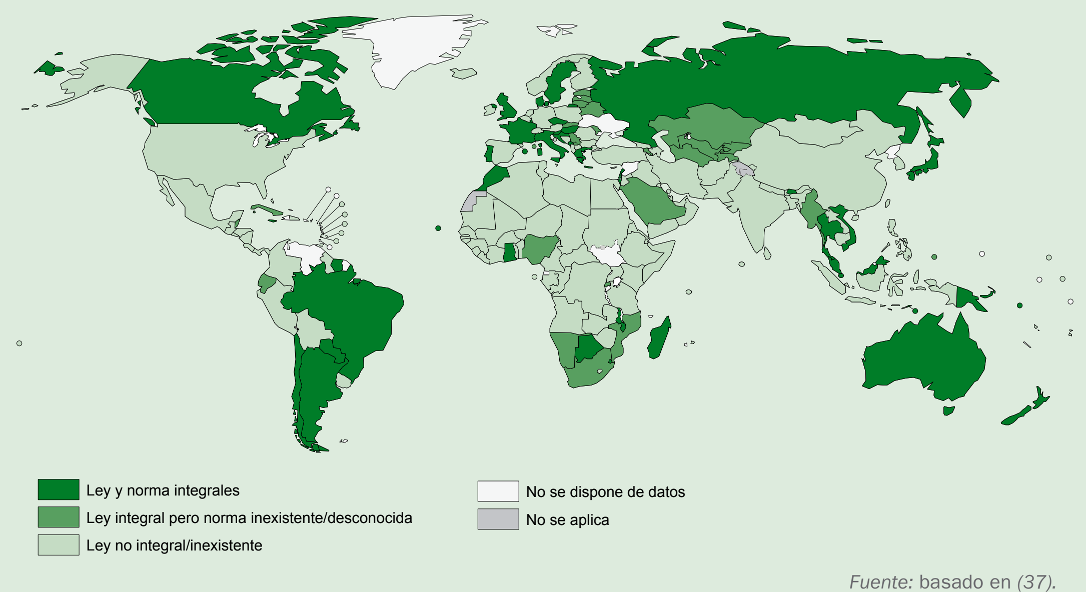
Establecimiento y cumplimiento de una legislación integral sobre el casco

El cumplimiento de las leyes sobre el casco reduce considerablemente las lesiones tanto mortales como no mortales, disminuyendo la tasa de estas últimas en aproximadamente un 20% *(34)*. Tras la implantación de una ley sobre el casco obligatorio se ha observado en particular un descenso de hasta el 33% del número de traumatismos craneales relacionados con accidentes de motocicleta, junto con una disminución de la duración de las hospitalizaciones y de la gravedad de la lesiones *(35)*. Según datos de países de ingresos tanto altos como bajos, es posible lograr la observancia al máximo (esto es, superior al 95%) de una ley sobre el casco obligatorio exigiendo activamente su cumplimiento *(36)*. Varios países han sancionado leyes sobre el casco obligatorio en los últimos decenios, pero esta legislación sigue estando ausente en muchos países de ingresos bajos y medios. Según el *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015 (37)*, solo un 50% de los países cuentan con una legislación integral al respecto que prevea la homologación de los cascos y abarque a todos los conductores, todas las vías de tránsito y todos los tipos de motores (véase el recuadro 3.3). En los países donde las administraciones locales han dejado sin efecto o debilitado la legislación vigente sobre el casco obligatorio, la medida ha tenido efectos negativos como la disminución del uso del casco y el aumento del número de muertes en general y por lesiones cerebrales *(38, 39)*.

RECUADRO 3.3 **Cobertura de las leyes sobre el casco de motociclista y las normas relativas a los cascos a nivel mundial**

Según los datos de la OMS, entre 2010 y 2013 hubo un aumento de casi el 20% del número de países que contaban una ley integral relativa al casco que comprendía a todos los usuarios de PTW, todos los tipos de vías de tránsito y todos los tipos de motores, y que también aplicaban una norma nacional o internacional referente a los cascos *(37)*. El mapa siguiente muestra la cobertura de las leyes sobre el casco de motociclista y las normas relativas a los cascos por país/zona, según se notificó en 2015.

Leyes sobre el casco de motociclista y normas relativas a los cascos, por país/zona



Fuente: basado en *(37)*.

La legislación integral sobre cascos de motocicleta supone por lo general la adopción de una ley que prescriba el uso obligatorio de un casco normalizado por todos los motociclistas, en todas las vías de tránsito cualquiera sea la cilindrada del vehículo, cuyo cumplimiento se exija taxativamente, y que prevea sanciones así como un mecanismo regulador para su plena aplicación *(40)*. En el cuadro 3.2 se presenta una lista de verificación para evaluar el carácter integral de la legislación relativa a los cascos de motocicleta.

Cuadro 3.2 Lista de verificación para evaluar el carácter integral de la legislación relativa a los cascos de motocicleta

La legislación actual contempla lo siguiente:	Sí	No
1. Uso del casco		
Prescribe el uso obligatorio del casco para todos los usuarios (esto es, conductores y pasajeros)		
Incluye en la definición de uso de casco la obligación de que lleve un dispositivo de sujeción apropiado y se ajuste a las normas nacionales		
Exige que todos los usuarios usen casco en todas las vías de tránsito		
Exige que los usuarios de todos los vehículos de motor de dos y tres ruedas (todos los tipos de motor) usen casco		
Estipula una edad mínima para conducir una motocicleta		
2. Normas relativas a los cascos		
Especifica normas reconocidas de seguridad del casco basadas en normas internacionalmente reconocidas		
Incluye requisitos de etiquetado del producto y contempla su modificación fraudulenta		
Estipula requisitos en cuanto a los cascos para niños (p. ej. edad o altura) en función de la edad a la que los niños pueden andar en motocicleta		
3. Cumplimiento		
Estipula a quien compete exigir su cumplimiento		
Prevé el cumplimiento inmediato: para detener a un infractor y aplicar la ley sobre uso del casco no es necesario que este haya cometido otras infracciones de tráfico		
4. Sanciones		
Estipula sanciones pecuniarias		
Incluye disposiciones para la retirada de circulación de las motocicletas		
5. Otras medidas reglamentarias del uso de casco		
Estipula sanciones por la venta de cascos distintos de los normalizados		
Estipula sanciones por la alteración fraudulenta del etiquetado del producto		
Establece requisitos sobre el uso del casco por los pasajeros de vehículos de motor de dos y tres ruedas afectados al servicio público		

Fuente: basado en *(41)*.

Leyes sobre el casco obligatorio

Las leyes referentes al casco son práctica corriente en la mayoría de los países de ingresos altos, donde son bien aceptadas y tienen un elevado cumplimiento *(42)*. En los países que cuentan con estas leyes pero cuyo cumplimiento es escaso, la eficacia de la legislación no es evidente.

Se puede consultar datos sobre el efecto de la legislación en estudios realizados en los Estados Unidos de América donde se han revocado leyes sobre el casco obligatorio. Las leyes que prescribían el uso del casco por todos los motociclistas —adoptadas inicialmente en 1983— fueron revocadas en los estados de Arkansas y Texas en 1997. Estando en vigor esas leyes, el 97% de los usuarios usaban casco, pero en mayo de 1998 el uso constatado del casco había descendido al 52% en Arkansas y al 66% en Texas *(43)*. Reducciones análogas de las tasas de utilización se observaron más tarde en otros estados del país que revocaron sus leyes en la materia *(44)*. Las mismas reducciones del uso general del casco se observaron cuando se abandonó el carácter «universal» de las leyes (esto es, obligación de que llevaran casco todos los usuarios), que pasaron a aplicarse solo a los usuarios por debajo de determinada edad, a los poseedores de ciertos tipos de permiso de motocicleta o carentes de un buen seguro médico *(44, 45)*. En un estado en particular, Luisiana, las leyes relativas al casco se han modificado varias veces en los últimos 30 a 40 años. Una revisión sistemática de las publicaciones reveló un aumento de la mortalidad del 12% al 23% en los estados que revocaron esas leyes, en comparación con los que no lo hicieron *(18)*. Esto demuestra a las claras la eficacia de la legislación que prescribe el uso obligatorio del casco, y concretamente la eficacia de las leyes que exigen que lo lleven todos los usuarios.

En muchos países los niños se desplazan en motocicleta. El uso del casco es obligatorio para los niños que van en motocicleta en muchas jurisdicciones de todo el mundo *(46)* —por ejemplo en Viet Nam, Malasia, los Estados Unidos de América y Australia. Sin embargo, queda claro a partir de los estudios que las tasas de uso de casco por estos niños varían considerablemente de una jurisdicción a otra *(46-50)*, lo que demuestra que exigir simplemente el uso del casco no siempre basta para lograr tasas de utilización elevadas. En un estudio realizado en Viet Nam *(47)* se señalaba que si bien la legislación exige que los niños lleven casco, no hay ninguna disposición en la norma que permita sancionar a los infractores menores de 14 años (o a sus padres), lo que hace imposible su cumplimiento. Ahora bien, incluso en países como Malasia donde las disposiciones autorizan la sanción, las tasas de uso de casco son relativamente bajas, tal vez debido al escaso nivel de sensibilización del público y de actividades de represión *(46)*. Además, en los Estados Unidos de América, donde varios estados han revocado las leyes relativas al casco obligatorio respecto de los adultos aunque manteniéndolas en vigor respecto de los niños, los estudios han demostrado que las tasas de traumatismos craneales entre los motociclistas jóvenes son más altas en esos estados que en aquellos en que las leyes se aplican todos los motoristas (51), lo que indica tasas de utilización del casco más bajas entre los niños de los estados que permiten a los adultos circular sin casco (52). Esto pone de relieve la importancia

de tener en cuenta tanto la legislación como la exigencia de su cumplimiento y la sensibilización a fin de aumentar las tasas de uso de casco entre los niños.

Otro obstáculo al cumplimiento de la legislación sobre el casco puede ser el uso poco coherente del casco por la policía. Su uso obligatorio por los funcionarios públicos puede ser un buen punto de partida para hacer cumplir las leyes referentes al casco de motociclista.

La falta de cascos de calidad es también un problema en algunos países, que menoscaba los posibles logros de los programas destinados a fomentar la utilización del casco *(53, 54)*. Las dificultades para conseguir cascos de calidad y tamaño adecuado son un problema particularmente para los niños de corta edad *(46)*. Por ello es importante contar con normas sobre seguridad de los productos y sistemas para vigilar la calidad de productos como los cascos.

Normas relativas a los cascos

Para que un casco sea eficaz debe ser de calidad suficiente para proteger al máximo la cabeza *(55)* (véase en la figura 3.1 distintos tipos de cascos). Las normas relativas a los cascos son una de las medidas de reglamentación encaminadas a conseguir que los cascos que se comercializan y usan los motoristas ofrezcan un grado de seguridad uniformemente reconocido.

Figura 3.1 Tipos de cascos y grado de protección



Los motociclistas que usan cascos conformes a la normativa corren menor riesgo de sufrir traumatismos craneales y lesiones cerebrales traumáticas que aquellos que no los usan *(34, 56-61)*. El ajuste adecuado del casco es también importante para que este sea plenamente eficaz. La legislación de apoyo y el cumplimiento de la ley gracias a la información y educación del público sobre la importancia de utilizar correctamente los cascos conformes a la normativa pueden ayudar a crear una norma social compartida, que se ha constatado favorece un mayor uso del casco *(55)* (véase el recuadro 3.4). Si bien ha habido relativamente pocos estudios acerca de la eficacia del casco particularmente entre los niños usuarios de motocicletas, en los referentes a

los niños motociclistas lesionados en que se examinan las lesiones sufridas en relación con el uso del casco se han constatado menos traumatismos craneales y/o lesiones menos graves entre los niños que usaban casco de motociclista *(49, 50, 62, 63)* (véase el recuadro 3.5).

RECUADRO 3.4 **Seguridad de las motocicletas en Viet Nam**

Las motocicletas son el principal medio de transporte en Viet Nam. En 2015, se matricularon más de 44 millones de motocicletas (lo que representa el 94% de todos los vehículos matriculados), cifra que se acrecienta en aproximadamente en 8000 unidades por día *(64)*.

Las lesiones causadas por el tránsito son una de las principales causas de muerte y discapacidad del país. En 2015, según datos oficiales, se produjeron 8435 muertes y 20 815 lesiones graves en las vías de tránsito; se estima que el 75% de esas muertes fueron de conductores y pasajeros de motocicletas *(64)*.

Viet Nam contaba con una legislación parcial relativa a los cascos de motocicleta desde 1995, pero por varios motivos su aplicación y cumplimiento han sido limitados. Su primera ley integral sobre el casco obligatorio entró en vigor el 15 de diciembre de 2007, aplicándose a todos los conductores y pasajeros y todas las vías de tránsito del país. Las sanciones se multiplicaron por 10 y se movilizó a la policía para exigir su cumplimiento (*36*).

De inmediato se constataron aumentos significativos del uso del casco en algunas provincias. En Da Nang, por ejemplo, su utilización aumentó del 27% al 99% *(65)*. En los tres meses siguientes a la entrada en vigor de la ley, los datos de vigilancia de 20 hospitales urbanos y rurales revelaron una disminución del riesgo de traumatismos craneales y defunciones a causa del tráfico del 16% y el 18% *(66)*.

El liderazgo político, la educación intensiva del público y la estricta exigencia de cumplimiento han contribuido a la aplicación exitosa de la ley. Mediante un seguimiento continuo de la legislación, se han determinado las lagunas, en particular respecto de los requisitos para el ajuste de los cascos, el uso del casco por los niños y la calidad de los cascos de motocicleta.

La legislación de 2007 relativa a los cascos estipulaba claramente la obligación de que todos los conductores y pasajeros de motocicletas usaran casco, pero no era coherente con la legislación vigente sobre el cumplimiento de la normativa de seguridad vial en relación con los niños menores de 16 años. Esto, unido a la información errónea e incorrecta según la cual el peso del casco podía aumentar el riesgo de que los niños de corta edad sufrieran lesiones en el cuello, llevó a los padres a restringir el uso del casco por sus hijos. Para resolver la situación, el Ministerio de Transporte convocó en 2009 una consulta nacional de alto nivel sobre el uso del casco por los niños, que contribuyó a una actualización de la legislación del país conforme a la cual los niños a partir de los seis años tenían la obligación de usar casco y los adultos que los transportaran se considerarían jurídicamente responsables de su utilización *(47)*. La aplicación de la legislación según la edad planteaba un problema en cuanto al cumplimiento, ya que en Viet Nam los niños carecen de comprobante de edad y los padres no están obligados a llevar una copia del certificado de nacimiento. A raíz de ello, para exigir el cumplimiento la policía recurrió a un método basado en el uniforme escolar: los niños que lo llevan se considera que están dentro del arco de edad en el cual el uso de casco es obligatorio. Según las estimaciones más recientes, el uso de casco de motocicleta en Viet Nam rondaba el 70% en 2015, frente a un 46% en 2012 *(67)*.

El cumplimiento de la legislación nacional ha redundado en un aumento sustancial del uso del casco en Viet Nam. Sin embargo, sigue siendo motivo de preocupación el tipo de casco que utilizan conductores y pasajeros. En una encuesta realizada en la vía pública en ocho provincias (Bac Giang, Bac Ninh, Ha Nam, Ha Noi, Ciudad Ho Chi Minh, Ninh Binh, Quanh Ninh y Vinh Phuc) se cambiaron los cascos que llevaban los motociclistas por otros nuevos, conformes a la norma nacional. Se reemplazaron 1382 cascos que se sometieron a prueba en un laboratorio certificado a nivel nacional. De esos cascos, el 85,9% no ofrecían la protección mínima

Continuado...

Continuación de la página anterior

contra los impactos exigida por la norma nacional sobre calidad de los cascos (QCVN2). En otra prueba de 280 nuevos cascos con la etiqueta QCNV2 escogidos al azar de la lista de cascos aprobados inscritos en el Ministerio de Ciencia y Tecnología y comprados a proveedores acreditados se constató que más del 85% no cumplían los requisitos de protección contra impactos en la cabeza *(68)*. El cumplimiento de las normas de calidad de los cascos está regulado principalmente por las propias empresas fabricantes, y a falta de un mecanismo y un organismo normativo nacional independiente que realice muestreos y pruebas al azar, cabe la posibilidad de que los fabricantes suministren cascos de alta calidad para el examen y de calidad inferior para la comercialización. Como el logotipo QCVN2 no supone actualmente una garantía de calidad, las autoridades nacionales tienen que revisar los términos con arreglo a los cuales los fabricantes pueden garantizar que ese marchamo se pone solo en los cascos que se ajustan a la norma nacional de calidad.

En el decenio pasado, Viet Nam hizo progresos considerables en la ejecución de intervenciones basadas en datos probatorios encaminadas a encarar los principales factores de riesgo de lesiones causadas por el tránsito. Gran parte de esta acción aún debe alcanzar una escala que permita incidir en las tasas nacionales de mortalidad por accidentes de tráfico, pero los líderes del país ya han demostrado su determinación de salvar vidas y prevenir las lesiones en la vías de tránsito de Viet Nam.

RECUADRO 3.5 **Uso del casco entre los niños**

Hay pruebas suficientes de que los cascos son eficaces para prevenir los traumatismos craneales o la muerte en caso de accidente. En estudios sobre conductores y pasajeros lesionados se ha constatado que las lesiones son más frecuentes y más graves entre los niños víctima de un accidente y que no llevaban casco en comparación con los que sí lo usaban *(50, 69)*. Se dispone de datos según los cuales en algunos países de ingresos bajos y medios las tasas de uso de casco pueden ser mucho más bajas entre los niños que entre los adultos (*47*).

En países en los que es común que los niños de corta edad sean conductores o pasajeros de PTW, la disponibilidad de cascos y el que los disponibles sean de calidad adecuada se considera también un problema de seguridad. Incluso en lugares de países de ingresos bajos y medios donde hay una amplia oferta de cascos, existe preocupación en cuanto a su idoneidad para los niños, tanto por lo que respecta al tamaño como a la calidad *(46)*. Muy pocos cumplen los requisitos exigidos para los cascos de motocicleta de tamaño infantil. El uso de cascos de gran talla no solo reduce la protección ofrecida sino que también puede incidir negativamente en la posición del casco y el barboquejo en la cabeza del niño *(48)*. En caso de accidente, esto podría aumentar la posibilidad de desprendimiento del casco, y durante la conducción, el casco puede perturbar la visión del niño.Son pocos los países que tienen normas locales para los cascos infantiles, aunque recientemente Viet Nam ha adoptado una en este sentido. Las tallas más pequeñas reguladas por estas normas se aproximan al tamaño de la cabeza de un niño de entre cinco y siete años.

Endurecimiento de las sanciones

El control policial desempeña un papel importante en el refuerzo del cumplimiento de las normas de tráfico por todos los usuarios viales. Uno de los medios por los que la autoridad pública hace cumplir la ley es el establecimiento de sanciones máximas para distintas infracciones de tráfico. En una revisión sistemática de las publicaciones *(18)* se obtuvieron datos de dos estudios que indicaban una reducción pequeña pero significativa de los accidentes asociada al aumento de las sanciones pecuniarias y a la

penalización de la conducción bajos los efectos del alcohol y el exceso de velocidad. En un estudio longitudinal realizado en los Estados Unidos de América (1980–1997) se constató que en los estados donde se retiraban los permisos de conducir por superar los límetes de alcoholemia, esta sanción por lo general estaba asociada con una reducción del número de víctimas mortales en accidentes relacionados con las motocicletas.

Penalización de las infracciones

Hacer cumplir las leyes que penalizan distintos comportamientos relacionados con el exceso de velocidad y el consumo de alcohol ha sido en todo momento una forma de sanción efectiva para reducir el número de víctimas fatales por accidentes de tránsito *(70)*. Se dispone de pocos datos sobre el tema más amplio de la penalización de las infracciones (no relacionadas con el alcohol) y la disminución de las lesiones relacionadas con accidentes de motocicleta. A fin de suscitar la conformidad de los motociclistas con las normas de tráfico y su observancia, se necesitan campañas publicitarias mediáticas y de sensibilización continuas que acompañen las actividades encaminadas a hacer cumplir la ley *(71)*.

Sistema de puntos de demérito

Un sistema de puntos de demérito es un sistema de sanciones por el cual se asignan puntos negativos a un conductor de automóvil o PTW por las infracciones de tráfico, en función de la gravedad de la violación de la normativa (véase en el recuadro 3.6 un ejemplo de sistema de puntos negativos aplicado en Ontario (Canadá)). En algunos lugares, las normas para asignar los puntos pueden adecuarse a la condición del conductor: novel o experimentado con permiso de conducir definitivo. Se ha observado que un sistema sancionador mediante puntos de demérito reduce los accidentes, concretamente entre los conductores de ciclomotores en las vías urbanas de España *(72)*.

RECUADRO 3.6 **Sistema de puntos de demérito de Ontario (Canadá)**

En Ontario, los conductores de automóviles y motocicletas comienzan con cero puntos en su permiso de conducir y se les asignan puntos cuando se los considera culpables de haber infringido ciertas normas de tráfico (mientras que en la mayoría de los países comienzan con unos 12 puntos, y se les retira el permiso de conducir cuando los han perdido todos).

Los puntos de demérito se mantienen en el permiso del conductor durante dos años desde la fecha de la infracción. Si se acumulan demasiados puntos se puede perder el permiso de motocicleta.

El número de puntos que se añaden al permiso de un motociclista depende de la infracción. Por ejemplo:

- **7 puntos de demérito** si el conductor no permanece en el lugar de la colisión o no se detiene cuando se lo indica un agente de policía;
- **6 puntos de demérito** si el conductor es declarado culpable de conducción imprudente, conducir a más de 50 km/h o no detenerse ante un autobús escolar;

Continuado...

Continuación de la página anterior

- **4 puntos de demérito** si el conductor sobrepasa el límite de velocidad en 30-49 km/h o si se constata que circula muy cerca detrás de otro vehículo;
- **3 puntos de demérito** si el conductor conduce llevando en la mano o usando un dispositivo manual inalámbrico de comunicación o entretenimiento; sobrepasando el límite de velocidad en 16-29 km/h, etc.;
- **2 puntos de demérito** si el conductor realiza un giro incorrecto a la derecha o a la izquierda, un giro prohibido, no respeta las señales, o no se detiene en un cruce peatonal, etc.

Las consecuencias de recibir puntos de demérito dependen de cuántos puntos el conductor haya acumulado en su permiso. Los puntos sancionadores serán diferentes según se trate de un conductor con permiso definitivo o un conductor novel.

Sanciones por puntos de demérito: conductor con permiso definitivo

2 a 8 puntos: Se enviará al conductor una carta de advertencia.

9 a 14 puntos: Se puede suspender el permiso a menos que el conductor asista a una entrevista para examinar el caso y presente motivos por los cuales el permiso no debería suspenderse. Si no asiste, se podrá suspender el permiso.

15+ puntos: Se suspende el permiso por 30 días. Si el conductor no entrega el permiso, puede perderlo por hasta dos años.

Sanciones por puntos de demérito: conductor novel

2 a 5 puntos: Se enviará al conductor una carta de advertencia.

6 a 8 puntos: Se puede suspender el permiso a menos que el conductor asista a una entrevista para examinar el caso y presente motivos por los cuales el permiso no debería suspenderse.

9 o más puntos: Se suspende el permiso por 60 días. Si el conductor no entrega el permiso, puede perderlo por hasta dos años.

Fuente: basado en *(73)*.

Uso de ropa reflectante y de protección

El uso de ropa reflectante y de protección como chaquetas, pantalones, botas y guantes es una intervención prometedora para la prevención de las lesiones relacionadas con los PTW. Se ha constatado de manera sistemática que la ropa reflectante que mejora la visibilidad del conductor y el pasajero al acrecentar el contraste de brillo entre los motociclistas y su entorno *(74, 75)*, da mayor visibilidad a la motocicleta y contribuye así a reducir en casi un tercio el riesgo de accidentes y lesiones graves o muertes en relación con estos vehículos *(76)*. Para una puesta en práctica eficaz de la intervención, hace falta un enfoque polifacético que incluya normas de seguridad complementarias relativas al casco y campañas educativas destinadas a sensibilizar acerca de la visibilidad de los PTW *(29, 77)*. A fin de destacar la importancia de la medida es también indispensable una normativa de obligado cumplimiento que prescriba el uso de esa ropa.

El uso de ropa de protección reduce la probabilidad de lesiones, hospitalización y discapacidad. La ropa de protección de los motociclistas está específicamente diseñada para proporcionar resistencia a la abrasión y protección contra los impactos. El uso de esta ropa es una medida viable para proteger al motociclista contra

abrasiones y fracturas, los tipos más comunes de lesiones relacionadas con los PTW en los accidentes no mortales *(78)*. Las lesiones relacionadas con los PTW más comunes en los brazos y las piernas se pueden reducir o prevenir gracias a la ropa de protección *(79, 80)*, que se ha comprobado aminora las lesiones de los tejidos blandos y disminuye las probabilidades de hospitalización y de deterioro funcional dos meses después de un accidente *(81, 82)*. Pese su comprobada eficacia, se hace poco uso de la ropa de protección en los países de ingresos bajos y medios *(82)*. El uso en los países de ingresos altos también varía considerablemente de un país a otro y dentro de un mismo país, oscilando entre un 50% y un 81% *(82, 84)*. Fomentar y exigir su uso es fundamental para la ejecución exitosa de esta intervención.

Matriculación obligatoria de los vehículos y licencia obligatoria para los operadores de PTW

Las intervenciones de seguridad vial de carácter general destinadas a todos los usuarios de la vía pública constituyen la base de una gestión exitosa de la seguridad vial en los países de ingresos altos *(42)*. Se incluyen en ellas los sistemas de matriculación y de concesión de licencias/permisos de conducir, así como la exigencia del estricto cumplimiento —con sanciones— de la normativa de seguridad vial. En algunos países de ingresos bajos y medios, la mayoría de los PTW no están matriculados, y los estudios muestran que los conductores carentes de licencia se ven implicados en accidentes más a menudo que aquellos que la han obtenido *(39)*. En otras clases de vehículos de motor, como automóviles y autobuses, es bien sabido que los defectos mecánicos pueden contribuir a los accidentes *(85)*. También ha quedado demostrado que las modificaciones ilegales de los PTW comprometen su idoneidad para circular. En los países de ingresos bajos y medios, es práctica generalizada la modificación ilegal de los vehículos de motor de dos ruedas para convertirlos en triciclos con objeto de poder transportar pasajeros y/o mercancías *(86)*. Si bien parece haber pocos datos acerca de su implicación en accidentes, los estudios en que se ha examinado la idoneidad de los vehículos modificados revelan que no hay ninguna reglamentación de estos vehículos mediante algún trámite de matriculación, y que muchos de sus conductores carecen de permiso de conducir *(86)*. En un estudio sobre accidentes de triciclos en Sri Lanka, por ejemplo, se señalaba que la modificación de la cerradura de bloqueo efectuada en esos vehículos aumentaba el ángulo de giro del volante, factor que contribuía a casi un 30% de los accidentes de la muestra del estudio *(87)*.

Sistema de licencia de conducir gradual

Un sistema de licencia de conducir gradual es un mecanismo regulador por el cual se aplica a los conductores jóvenes y noveles de PTW una restricción en cuanto a la potencia y cilindrada del vehículo a efectos de dar a los nuevos conductores la oportunidad de adquirir experiencia y competencia en condiciones de menor riesgo durante cierto tiempo. Hay datos demostrativos de que la aplicación de un sistema de licencia/permiso de conducir gradual resulta en una reducción significativa (de

hasta un 22%) de las hospitalizaciones relacionadas con accidentes de motocicleta *(88)*. Si bien estos sistemas son comunes en los países de ingresos altos, el tipo de restricciones que aplican en el marco de su reglamentación varía considerablemente de un país a otro. Esas variaciones tienen que ver con las restricciones referentes a la cilindrada, la edad del conductor, la autorización para llevar pasajeros y la posibilidad de conducir de noche. En algunos sistemas se estipulan límites de alcoholemia para los conductores menos experimentados menores de cierta edad, y algunos incluyen pruebas para el permiso de motocicleta, la capacitación del conductor y una duración más larga del permiso de conductor aprendiz *(7, 89)*.

Formación

Ha quedado demostrado que prescribir una formación obligatoria y un examen práctico para obtener el permiso/licencia de motocicleta es una intervención eficaz en relación con la seguridad de los PTW, aunque los beneficios de la formación después de la obtención de la licencia parecen ser escasos *(90)*.

Examen práctico obligatorio para la obtención del permiso de motocicleta

Se ha comprobado que una formación y un examen práctico obligatorios antes de obtener el permiso de motocicleta contribuyen a reducir tanto los accidentes como el riesgo de mortalidad *(89)*. Donde se ha llevado a cabo, esta intervención se ha realizado en el marco de la reglamentación sobre la concesión de licencias para la conducción de PTW y su explotación *(34, 89, 91)*. La eficacia de esta intervención está bien documentada en los países de ingresos altos, pero aún no se ha validado en los países de ingresos bajos y medios. A partir de los datos de los países de ingresos altos, el Grupo de Trabajo ITF/OCDE sobre la seguridad de los vehículos de motor de dos ruedas ha formulado recomendaciones a sus miembros respecto de la formación *(7)* (resumidas en el recuadro 3.7).

RECUADRO 3.7 **Recomendaciones del Grupo de Trabajo ITF/OCDE sobre la formación en relación con los PTW**

En 2014, el Grupo de Trabajo ITF/OCDE sobre la seguridad de los vehículos de motor de dos ruedas formuló las recomendaciones siguientes:

- Las autoridades nacionales (o provinciales/de los estados) deberían considerar que conducir un PTW exige cierto grado de madurez personal, como se requiere de todos los usuarios viales.
- El acceso a los PTW debería ser gradual, mediante un sistema de concesión de licencias de conducir encaminado al control del riesgo por los conductores jóvenes y noveles a medida que adquieren experiencia.
- La finalidad del sistema de concesión de licencias debería ser velar por que los conductores, independientemente de la edad, posean la pericia, los conocimientos y la actitud correcta para conducir de la manera más segura posible sin entorpecer indebidamente la circulación.

Fuente: basado en *(7)*.

Formación tras la obtención del permiso de conducir

No hay datos fiables que demuestren que la formación de los conductores después de obtener el permiso de conducir disminuya el riesgo de accidente. En un examen se constató que no había datos fidedignos acerca de las ventajas de la formación de los conductores (antes o después de obtener el permiso) *(92)* y un ensayo ulterior de gran alcance de un programa de asesoramiento en carretera tras la obtención del permiso no reveló reducción alguna, sino un aumento de la confianza del conductor y de la velocidad autonotificada *(90)*. Así pues, es mejor centrar los programas en la formación obligatoria previa a la obtención del permiso destinada a adquirir las competencias básicas para la conducción.

Atención después de un accidente

Poner en marcha una atención rápida después de un accidente minimiza el riesgo de lesiones graves y muerte *(93)*. Si bien se ha comprobado que las normas de atención prehospitalaria, como un tiempo rápido de respuesta y la activación de protocolos de tratamiento uniformes, son eficaces para reducir al mínimo el riesgo de lesiones graves y muerte asociado a los accidentes de tránsito, hay dos intervenciones relacionadas concretamente con los PTW que han demostrado ser prometedoras: la retirada *in situ* del casco y la colocación *in situ* de un collarín de protección cervical a la persona o las personas lesionadas. Se sabe que ambas intervenciones, si son ejecutadas correctamente por un prestador de asistencia prehospitalaria capacitado, permiten reducir al mínimo la gravedad de las lesiones y la discapacidad a largo plazo. La retirada del casco por profesionales capacitados es importante en caso evidente de vómitos u obstrucción de las vías respiratorias *(94)*. Igual prioridad tiene la colocación de un collarín para proteger las vértebras de la víctima en el mismo lugar del accidente. El tipo de lesiones que sufren los motociclistas que usan casco integral con barboquejo y algún tipo de ropa de protección indica que hay una serie de aspectos del tratamiento respiratorio, circulatorio y vertebral propios de las víctimas de accidentes de motocicleta, y que es importante la formación profesional para poder evaluar los accidentes que obstruyen la respiración por oposición al peligro de lesión medular *(94, 95)*. En la sección 3.2.3 se presenta información adicional sobre otras intervenciones en relación con la atención después de un accidente distintas de las que se practican tratándose de PTW.

3.1.2 Intervenciones relativas a la seguridad de los PTW con fundamento empírico insuficiente o poco convincente

Además de las intervenciones eficaces y prometedoras referidas, hay otras cuya base empírica es insuficiente para recomendar una práctica generalizada. Estas intervenciones suelen ser de alcance limitado y su aplicabilidad más allá del sitio de intervención no ha sido validada. A menudo, su evaluación no permite llegar a una conclusión firme sobre la idoneidad de la intervención para reducir las muertes y lesiones, o provocar el pretendido cambio de comportamiento. Esto obedece

a distintos motivos, entre ellos el tiempo insuficiente entre la intervención y la incidencia esperada en las lesiones; el reducido número de casos que resulta en una falta de significación estadística; o la existencia de muy pocos estudios que evaluar. Si bien no es posible elevar esas intervenciones a la categoría de eficaces o prometedoras, se pueden tener en cuenta para su adaptación local y ulterior evaluación a fin de confirmar su eficacia y definir ámbitos de modificación.

La relación de intervenciones concernientes a las lesiones relacionadas con los PTW cuya base empírica es insuficiente o poco sólida comprende las siguientes:

- Mejora de las condiciones del pavimento.
- Modificación de la composición del material de construcción de las barreras de seguridad laterales.
- Diseño de los PTW que mejore su estabilidad.
- Bolsas de aire para las motocicletas.
- Sistemas de transporte inteligentes.
- Instalación o uso de luces de freno.
- Regulación y licencias respecto de los PTW.
- Uso de escudos térmicos.
- Restricciones de edad (o altura) para los niños como pasajeros o conductores de PTW.
- Inspección periódica de los PTW para detectar defectos mecánicos.
- Determinación de una altura mínima para los pasajeros del asiento de atrás.
- Motor de más baja cilindrada para los conductores aprendices.
- Formación posterior a la obtención del permiso de conducir y para las personas que vuelven a conducir.
- Retirada del casco/colocación de protector de cuello *in situ*.

No se recomienda la adopción de estas estrategias (excepto si se hace de manera experimental) a fin de reducir las lesiones relacionadas con los PTW hasta que no se disponga de pruebas sólidas de su eficacia.

3.2 Intervenciones de seguridad vial de carácter general que podrían mejorar la seguridad de los PTW

Las intervenciones de seguridad vial de carácter general destinadas a todos los usarios de la vía pública tienen posibilidades de mejorar la seguridad de los PTW. En el cuadro 3.3 se presenta un resumen de esas intervenciones, no referidas específicamente a los PTW (véase en la sección 3.1 la definición de eficacia).

A continuación se hace una breve presentación de las intervenciones y se dan ejemplos de cómo algunos países las han llevado a la práctica. Las intervenciones corresponden a las categorías de vías de tránsito seguras, usuarios de vías de tránsito seguros y atención tras los accidentes del Decenio de Acción para la Seguridad Vial.

Cuadro 3.3 Medidas de carácter general e intervenciones específicas de seguridad vial que podrían mejorar la seguridad de los PTW

Medidas fundamentales	Intervenciones específicas	Eficacia: Probada	Eficacia: Prometedora	Eficacia: Datos probatorios insuficientes
Minimizar la exposición a situaciones de alto riesgo	Ampliación de los servicios de transporte público	■		
Modificar el comportamiento en cuanto al uso de los PTW	Establecimiento y cumplimiento de límites de velocidad	■		
	Adopción y cumplimiento de legislación sobre la conducción bajo los efectos del alcohol (pruebas de alcoholemia al azar)	■		
	Prohibición del uso de teléfonos móviles al conducir			■
	Mercadotecnia social	■		
Mejorar la atención médica tras los accidentes y los tiempos de respuesta	Adopción de protocolos de tratamiento uniformes		■	
	Tiempo de respuesta rápido		■	
	Prestación de servicios de rehabilitación temprana	■		
	Adiestramiento en primeros auxilios			■
	Seguro médico obligatorio			■

3.2.1 Intervenciones relacionadas con la categoría vías de tránsito más seguras

Ampliación y mejoramiento de los servicios de transporte público

La creación de sistemas de transporte público sostenibles y bien mantenidos se considera cada vez más un aspecto importante para conseguir una movilidad más segura, con la ventaja adicional de la reducción de las congestiones, particularmente en la zonas urbanas donde cada día son mayores *(42)*. Ampliar los servicios de transporte público contribuye también al mejoramiento de la salud, ya que se fomenta la actividad física y se reducen los gases de efecto invernadero.

La mayor utilización del transporte público está asociada a tasas más bajas de accidentes viales mortales *(96–98)*. Sin embargo, en muchos países de ingresos bajos y medios, el transporte público, que suele ser el único medio de desplazamiento de la mayoría de la población, puede no ser seguro, especialmente cuando está en manos de entidades privadas. Un sistema eficaz debiera ajustarse a un enfoque integral para garantizar un transporte seguro, accesible, fiable y asequible para todos.

3.2.2 Intervenciones relacionadas con la categoría usuarios de vías de tránsito más seguros

Control de la velocidad

Como se señaló en el módulo 1, el exceso de velocidad es uno de los principales factores de riesgo que favorecen los accidentes de PTW y la gravedad de las lesiones, de ahí que los esfuerzos por reducir la velocidad de los conductores de PTW, así como de otros usuarios de las vías de tránsito, tanto en vías urbanas como rurales deberían contribuir a la obtención de resultados positivos *(99)*. Además de disminuir la violencia del impacto, circular a velocidad más baja da más tiempo a los conductores de otros vehículos para ver a un PTW, reduce la distancia de frenado, y permite detenerse cuando se reacciona ante una circunstancia desconocida. También aumenta la posibilidad de los conductores de PTW de calcular la velocidad de los otros vehículos y el tiempo de reacción en caso de colisión inminente.

Está bien documentada la eficacia de la reducción de la velocidad y de la legislación sobre el control de la velocidad para disminuir los accidentes y los traumatismos graves relacionados con el exceso de velocidad *(99, 100)*. El establecimiento de límites de velocidad vehicular está estrechamente vinculado al tipo y el diseño de la vía de tránsito. También se ha constatado que fijar límites de velocidad generales según el tipo de vía de tránsito, y hacerlos cumplir mediante la acción policial, reduce las muertes y lesiones relacionadas con los PTW *(99)*. El efecto de la disminución de la velocidad en el número de accidentes de PTW ha quedado demostrado en estudios que evalúan las consecuencias de la congestión del tráfico en las zonas urbanas. Se ha señalado que la congestión puede resultar en una reducción de la velocidad de todos los vehículos y por consiguiente en una menor gravedad de los accidentes de PTW *(101)*. En un estudio del Reino Unido también se indicaba que la congestión del tráfico, según el tipo de la vía de tránsito, se puede asociar a una disminución del número de accidentes de PTW. En un estudio *(102)* se constató que en las vías de tránsito periurbanas y urbanas ocurrían menos accidentes de PTW en los periodos de congestión, mientras que en las autopistas, los accidentes de esos vehículos aumentaban en tales periodos.

Adopción y cumplimiento de legislación sobre la conducción bajo los efectos del alcohol (pruebas de alcoholemia al azar)

No cabe duda de la relación existente entre el consumo de alcohol y sus efectos en la conducción. Ha quedado demostrada la eficacia que tiene para reducir el número de accidentes relacionados con el alcohol el establecimiento de legislación sobre los límites de alcoholemia y hacerla cumplir mediante la realización de pruebas espirométricas al azar *(103)*. Las intervenciones encaminadas a combatir la conducción bajo los efectos del alcohol, que abarcan a todos los usuarios de las vías de tránsito, pueden beneficiar a los usuarios de PTW. Algunos países de ingresos altos prescriben límites de alcoholemia inferiores (controlados mediante pruebas espirómetricas o análisis de sangre u orina) para los conductores más jóvenes en el marco de un

sistema de permisos de conducir graduales. Solo unos pocos países de la Región de las Américas y algunos otros países de ingresos bajos y medios cumplen la recomendación de la OMS de establecer límites más bajos de la concentración de alcohol en sangre para los conductores más jóvenes o noveles *(42)*. En general, los límites de alcohol se basan en estudios sobre los vehículos de motor, pero algunos resultados indican que es necesario un umbral más bajo respecto de los errores de conducción relacionados con el alcohol en el caso de las motocicletas *(104-106)*. Pese a la solidez de las pruebas existentes, menos del 50% de los países del mundo tienen una legislación adecuada e integral sobre la conducción bajo los efectos del alcohol y ostentan un cumplimiento satisfactorio de esa normativa *(42)*.Solo la mitad de todos los países han establecido el límite de alcoholemia recomendado del 0,05 g/dl o un límite inferior.

Campañas de seguridad vial y mercadotecnia social

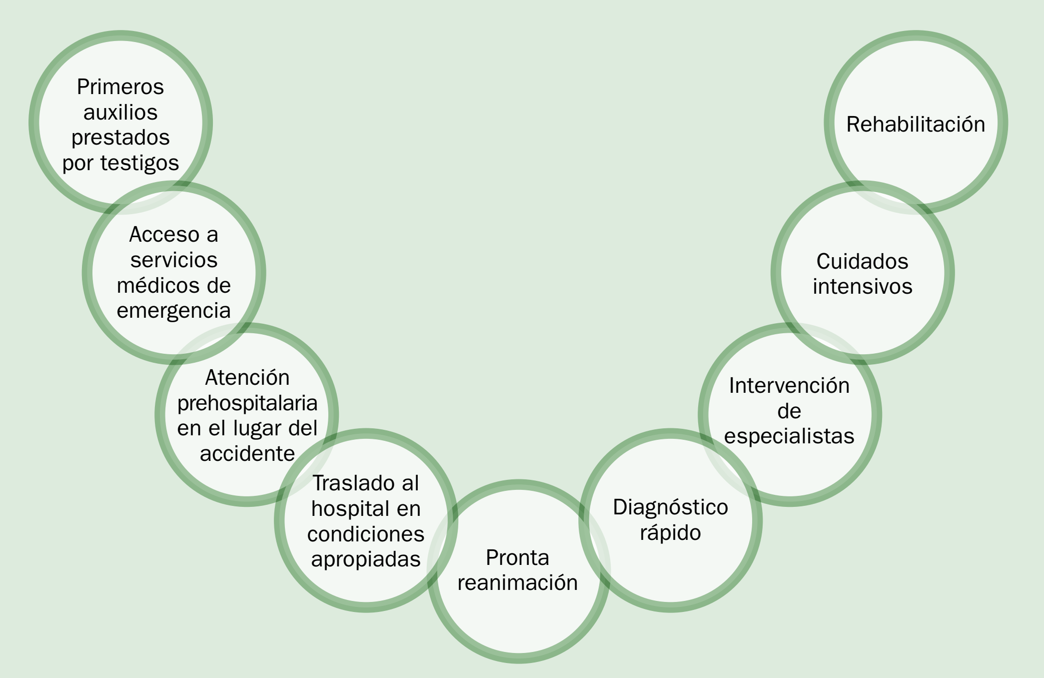
Las campañas de seguridad vial se suelen utilizar para influir en el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito, pero solo son eficaces cuando se llevan a cabo en combinación con la legislación y las actividades para hacerla cumplir *(107–109)*. Ahora bien, la promoción de la seguridad a efectos de prevenir los traumatismos causados por el tránsito está cambiando con rapidez. En vez de enviar mensajes en un solo sentido, como lo hace la comunicación verticalista, la promoción de la seguridad se centra ahora en comunicar mensajes en que se tienen en cuenta los conocimientos, las necesidades y las percepciones de las audiencias destinatarias, así como el contexto en que serán difundidos. Se presta mucha más atención actualmente al uso de las redes sociales y a la comunicación interactiva *(109)*. Si bien es escasa o inexistente la evaluación de las campañas dirigidas concretamente a los motociclistas, parece probable que las campañas actuales en apoyo de la legislación y su cumplimiento tengan repercusiones positivas para la seguridad de los PTW.

Dado que los programas de mercadotecnia social deben estar destinados a una audiencia específica, la planificación implica una investigación a fondo acerca del grupo destinatario y una evaluación constante para configurar y modificar el programa según sea necesario. Así pues, la consulta, la investigación y la evaluación son parte integrante de todo programa de mercadotecnia social.

3.2.3 Mejoramiento de la atención tras los accidentes

Prevenir los accidentes de tráfico es el objetivo de toda intervención en materia de seguridad vial. No obstante, una correcta atención de emergencia después del accidente y el seguimiento médico de los lesionados son fundamentales mitigar las consecuencias. Una atención oportuna y apropiada tras un accidente puede aumentar las posibilidades de supervivencia, reducir las complicaciones, mejorar los resultados funcionales y disminuir las repercusiones financieras de una atención médica prolongada y la pérdida de productividad. La atención posterior al accidente comprende una serie de acciones encaminadas a reducir las consecuencias de las lesiones (véase en el recuadro 3.8 la cadena de la atención de los traumatismos después de un accidente, desde el lugar del hecho hasta la rehabilitación).

RECUADRO 3.8 **Cadena de la atención de los traumatismos después de un accidente**



Fuente: adaptado de *(112).*

Atención prehospitalaria

La atención prehospitalaria comprende la atención médica prestada y el transporte proporcionado a los pacientes lesionados antes de que lleguen al centro asistencial y se suele llamar «servicio médico de emergencia». En la mayoría de los países de ingresos bajos y medios también abarca los medios informales por los cuales las personas lesionadas son trasladadas a los centros de asistencia (por ejemplo, testigos del accidente, conductores comerciales, etc.).

Atención hospitalaria

La atención hospitalaria comprende la atención aguda que se presta en la primera o las dos primeras horas tras la llegada, habitualmente en un servicio de urgencias, así como la atención definitiva que se dispensa en otros servicios, como salas de operaciones, unidades de cuidados intensivos y servicios generales del hospital.

Rehabilitación

La rehabilitación implica optimizar la funcionalidad física y mental de la persona lesionada y reintegrarla a una vida satisfactoria lo más cercana posible al estado anterior a las lesiones. Para ello puede hacer falta que reciba atención en un establecimiento (a veces el mismo centro que presta atención aguda de urgencia) así como asistencia en el hogar. También puede suponer un trabajo encaminado a que el lesionado logre la máxima recuperación y retome sus funciones sociales.

Fuente: adaptado de *(112).*

Adopción de protocolos de tratamiento uniformes

El mejoramiento del nivel general de la atención prestada inmediatamente después de un accidente redunda más tarde en mejores resultados en relación con las lesiones. Se ha comprobado que un enfoque sistemático del pronto tratamiento de los pacientes lesionados reduce tanto la morbilidad como la mortalidad *(110)*. La prestación de una atención traumatológica eficaz requiere de un sistema funcional de asistencia de emergencia prehospitalaria y basada en la institución, con capacidad para dispensar atención apropiada tras los accidentes *(111)*.

Avisos de emergencias — tiempos de respuesta rápidos

Los medios rápidos y precisos de activar con celeridad la atención de emergencia (como los números de teléfono con acceso universal) junto con la accesibilidad funcional de los servicios de emergencia contribuyen a reducir el tiempo de respuesta (esto es, el tiempo que transcurre entre el accidente y la prestación de atención de emergencia). A un tiempo de respuesta médica más largo corresponde una probabilidad más alta de muerte en el caso de accidente grave. En los países de ingresos altos hay una serie de estudios que demuestran las ventajas de la llegada rápida, la atención *in situ* apropiada y la iniciación del tratamiento médico en relación con la atención tras el accidente (*113*). Algunos estudios indican que una reducción de 10 minutos del tiempo de respuesta médica puede redundar en una disminución media de un tercio de la probabilidad de muerte, tanto en las autopistas como en las vías convencionales *(114)*. En muchos países de ingresos altos hay servicios de salud bien establecidos con capacidad para prestar atención prehospitalaria y de emergencia oportuna y apropiada a los lesionados. En cambio, en los países de ingresos bajos y medios, la mayoría de las muertes por lesiones causadas por el tráfico ocurren antes de que el accidentado llegue al hospital. A falta de un sistema formal de atención de emergencia y traumatológica, está comprobado que en esos países es beneficioso impartir formación en primeros auxilios a otros usuarios viales (particularmente taxistas y conductores de camiones) *(42)*. Las iniciativas bien planificadas que realzan la función de los ciudadanos (quienes a menudo salvan la situación trasladando a los accidentados al hospital) beneficiarán sin duda a todos los usuarios de las vías de tránsito, en particular los de PTW *(115)*.

Intervenciones de rehabilitación temprana

Los traumatismos causados por el tránsito, en particular aquellos relacionados con los PTW, son una de las causas principales de discapacidad asociada a lesiones, especialmente entre los jóvenes *(116–118)*. Los motociclistas con frecuencia siguen padeciendo incapacidad física un año después del traumatismo *(119)*. Los lugares más comúnmente afectados por lesiones causantes de discapacidades en los motociclistas son las extremidades inferiores *(120-122)*, las superiores *(120)* y la cabeza *(123)*. Las lesiones medulares son menos comunes entre los traumatismos relacionados con las motocicletas, pero constituyen una de las causas principales de deficiencias y discapacidades graves *(6)*. La rehabilitación es un «conjunto de medidas que ayudan

a las personas que tienen, o probablemente tendrán, alguna discapacidad a conseguir y mantener el funcionamiento óptimo en interacción con su ambiente» *(124)*. Se ha demostrado en varias situaciones que cuando se facilitan programas de rehabilitación temprana se obtienen mejores resultados en materia de rehabilitación *(125-131)*. Por ejemplo, por lo que respecta a las personas con lesiones cerebrales traumáticas muy graves, se ha constatado que los programas de rehabilitación temprana, centralizada e intensiva que sean formalizados y de naturaleza interdisciplinaria y que se apliquen en centros especializados mejoran la puntuación del paciente tanto en la escala funcional como en la escala de coma de Glasgow *(132)* (véanse en el recuadro 3.9 los componentes de las intervenciones eficaces en materia de rehabilitación temprana).

RECUADRO 3.9 **La rehabilitación temprana como forma de intervención**

Una intervención de rehabilitación temprana debe comenzar en las unidades de atención aguda inmediatamente después de que la persona lesionada está estabilizada, y cuando aún se encuentra en el hospital.

El proceso de rehabilitación implica determinar los problemas y necesidades del paciente; vincular los problemas con los factores pertinentes relativos a la persona y su entorno; definir los objetivos de la rehabilitación; planificar las medidas del caso y ponerlas en marcha, y evaluar los efectos.

Objetivos de la rehabilitación:

- Prevenir la pérdida de funcionalidad
- Aminorar el ritmo de pérdida de funcionalidad
- Mejorar o restaurar la funcionalidad
- Compensar la pérdida de funcionalidad
- Mantener la funcionalidad actual

Resultados de la rehabilitación:

- Disminución de la estancia en el hospital
- Aumento de la independencia
- Disminución de la carga de atención
- Vuelta a la función/ocupación pertinente en relación con la edad, el sexo y el entorno (hogar, trabajo, centro de enseñanza)
- Reintegración social y ocupacional

Tipos más comunes de lesiones causantes de discapacidad:

- Lesiones de las extremidades superiores e inferiores
- Lesiones cerebrales traumáticas

Evidencias:

- El comienzo temprano de la rehabilitación está asociado a estados de coma y estancias hospitalarias más breves, mejores niveles cognitivos al recibir el alta, y una mayor probabilidad de ser dado de alta.

Relación de intervenciones para la atención de las lesiones cerebrales traumáticas:

- Programas de rehabilitación subaguda centralizados e intensivos, llevados a cabo en centros especializados
- Programa inicial de rehabilitación formalizado durante la hospitalización aguda

Continuado...

Continuación de la página anterior

- Programa formalizado (espera media de dos días para la iniciación de la terapia) junto con un programa no formalizado (espera media de 23 para la iniciación de la terapia)
- Pronta admisión a un programa de rehabilitación aguda (antes de 35 días tras la lesión) en comparación con la admisión tardía (después de 35 días tras la lesión)

Programación:

- Consultas iniciales de medicina física y rehabilitación previas (antes de dos días tras el ingreso al hospital)

Fuente: adaptado de *(123, 126, 127, 131).*

Resumen

El contenido de este módulo puede resumirse como sigue:

- Hay intervenciones de probada eficacia y prometedoras destinadas específicamente a mejorar la seguridad de los PTW, así como intervenciones eficaces de carácter general para hacer frente a otros problemas de seguridad vial, que son igualmente beneficiosas para la seguridad de los PTW.
- La ejecución de intervenciones de probada eficacia y prometedoras requiere un enfoque integral conforme al cual las intervenciones relativas a los usuarios de las vías de tránsito, los vehículos y el entorno vial se llevan a cabo de manera integrada, por medio de actividades de ingeniería, cumplimiento y educación.
- El enfoque de sistema seguro facilita un marco para la planificación y ejecución de las intervenciones eficaces y prometedoras.
- Las intervenciones que se sabe son eficaces o prometedoras son las siguientes.
  - Gestión de la seguridad vial: incluido un papel importante de los poderes públicos en relación con la elaboración de legislación y el cumplimiento de las políticas, y con la concesión de licencias a los conductores de PTW y la matriculación de los vehículos.
  - Vías de tránsito y movilidad más seguras: separación del tráfico de los PTW del de los otros vehículos, principalmente cuando al menos entre un 20% y un 30% de los usuarios viales son PTW.
  - Vehículos más seguros: sistemas de frenado avanzados, como los sistemas de frenado antibloqueo (ABS) y control de defectos mecánicos en todos los PTW.
  - Usuarios de vías tránsito más seguros: legislación sobre el consumo de alcohol, el exceso de velocidad, el uso de casco y ropa de protección, y su cumplimiento; establecimiento de un sistema de concesión de permisos de conducir graduales; aumento de la visibilidad de los PTW.
  - Respuesta tras los accidentes: adopción de protocolos de tratamiento uniformes y mecanismos rápidos y precisos para la pronta activación de los sistemas de atención de emergencia.

Referencias

1. United Nations Road Safety Collaboration. Global Plan for the decade of action for road safety 2011–2020. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_english.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016)
2. GRADE Working Group. Grading evidence and formulating recommendations. BMJ. 2004;328:1490. http://dx.doi.org/10.1136/bmj.328.7454.1490
3. Gill T, et al. Best options for promoting healthy weight and preventing weight gain in NSW. Sydney, Australia: NSW Health; 2005.
4. Abdul Manan MM, Várhelyi A. Motorcycle fatalities in Malaysia. IATSS Research. 2012;36(1):30–9. http://dx.doi.org/10.1016/j.iatssr.2012.02.005
5. Abdul Manan MM. Factors associated with motorcyclists' safety at access points along primary roads in Malaysia. [PhD thesis]. Lund, Sweden: Lund University; 2014. [cited 2016 August 17]. Available from: http://lup.lub.lu.se/search/record/4406547
6. Zulkipli ZH, Abdul Rahmat AM, Mohd Faudzi SA, Paiman NF, Wong SV, Hassan A. Motorcycle-related spinal injury: crash characteristics. Accid Anal Prev. 2012;49:237–44. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.12.011
7. ITF. Improving safety for motorcycle, scooter and moped riders. Paris: OECD Publishing; 2015 (http://www.oecd-ilibrary.org/transport/improving-safety-for-motorcycle-scooter-and-moped-riders_9789282107942-en, consultado el 17 de agosto de 2016).
8. Radin URS, Mackay MG, Hills BL. Multivariate analysis of motorcycle accidents and the effects of exclusive motorcycle lanes in Malaysia. Journal of Crash Prevention and Injury Control. 2000;2(1):11–7. http://dx.doi.org/10.1080/10286580008902549
9. Radin URS, Mackay MG, Hills BL. Preliminary analysis on impact of motorcycle lanes along federal highway F02, Shah Alam, Malaysia. Journal of IATSS Research. 1995;19:12–7.
10. Law TH, Radin URS. Determination of comfortable safe width in an exclusive motorcycle lane. J East Asia Soc Transp Stud. 2005;6:3372–85.</jrn>
11. Radin Umar RS, Mackay M, Hills B. Multivariate analysis of motorcycle accidents and the effects of exlcusive motorcycle lanes in Malaysia. Journal of Crash Prevention and Injury Control. 2000;2(1):11–7. http://dx.doi.org/10.1080/10286580008902549
12. Radin Umar RS, Barton EV. Preliminary cost benefit analysis of the exclusive motorcycle lane in Malaysia. Road Engineering Association of Asia and Australasia Journal; 1997. pp. 2–6.
13. Hussain H, Ahmad Farhan MS, Radin Umar RS, Dadang MM. Key components of a motorcycle-traffic system – A study along the motorcycle path in Malaysia. IATSS Research. 2005;29(1):50–6. http://dx.doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60118-7
14. Tung SH, Wong SV, Law TH, Radin Umar RS. Crashes with roadside objects along motorcycle lanes in Malaysia. International Journal of Crashworthiness. 2008;13(2):205–10. http://dx.doi.org/10.1080/13588260701788534
15. Ibitoye AB, Radin Umar R, Hamouda AMS. Roadside barrier and passive safety of motorcyclists along exclusive motorcycle lane. Journal of Engineering Science and Technology. 2007;2:1–20.
16. Norfaizah MK, Muhammad Marizwan AM, Nusayba MJ, editors. A safety review of exclusive motorcycle lane access. Conference of ASEAN Road Safety 2015; 3–6 November 2015; Kuala Lumpur.
17. Harnen S, et al. Development of prediction models for motorcycle crashes at signalized intersections on urban roads in Malaysia. J Transp Stat. 2004;7:27–39.
18. Araujo M, Illanes E, Chapman E, Rodrigues E. Effectiveness of interventions to prevent motorcycle injuries: systematic review of the literature. Int J Inj Contr Saf Promot. 2016;1–17. http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2016.1224901
19. Daniello A, Gabler HC. Fatality risk in motorcycle collisions with roadside objects in the United States. Accid Anal Prev. 2011;43(3):1167–70. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.12.027
20. Nunn S. Death by motorcycle: background, behavioral, and situational correlates of fatal motorcycle collisions. J Forensic Sci. 2011;56(2):429–37. http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01657.x
21. Bambach MR, Mitchell RJ. The rising burden of serious thoracic trauma sustained by motorcyclists in road traffic crashes. Accid Anal Prev. 2014;62:248–58. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.10.009

22. Bjornstig UL, et al. Motorcycle fatalities in Sweden. Acta Chir Scand. 1985;151:577–81.
23. Bambach MR, Mitchell RJ, Grzebieta RH. The protective effect of roadside barriers for motorcyclists. Traffic Inj Prev. 2013;14(7):756–65. http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2012.752077
24. Gibson T, Benetatos E. Motorcycles and crash barriers. Australia: Motorcycle Council of NSW; 2000. [cited 2016 September 6]. Available from: http://roadsafety.mccofnsw.org.au/cgi-bin/user.pl?download_file=1&file=18
25. Duncan C, et al. Motorcycle and safety barrier crash-testing: feasability study. Canberra Australian Transport Safety Bureau, Monash University Accident Research Centre; 2000 (https://www.monash.edu/__data/assets/pdf_file/0011/216884/atsb201.pdf, consultado el 6 de septiembre de 2016).
26. Rizzi M, et al. Motorcycle crashes into road barriers: the role of stability and different types of barriers for injury outcome. IRCOBI Conference, Dublin, 12–14 September 2012.
27. Teoh ER. Effectiveness of antilock braking systems in reducing motorcycle fatal crash rates. Traffic Inj Prev. 2011;12(2):169–73. http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2010.541308
28. Safety R. Motorcycles. [website]. Brussels: EU Mobility and Transport; 2015. [cited 2016 August 17]. Available from: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/vehicle/safety_design_needs/motorcycles_en.htm
29. Gould M, Poulter DR, Helman S, Wann JP. Judgments of approach speed for motorcycles across different lighting levels and the effect of an improved tri-headlight configuration. Accid Anal Prev. 2012;48:341–5. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2012.02.002
30. Gould M, Poulter DR, Helman S, Wann JP. Errors in judging the approach rate of motorcycles in nighttime conditions and the effect of an improved lighting configuration. Accid Anal Prev. 2012;45:432–7. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.08.012
31. Radin URS, Mackay MG, Hills BL. Modelling of conspicuity-related motorcycle accidents in Seremban and Shah Alam, Malaysia. Accid Anal Prev. 1996;28(3):325–32. http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575(95)00071-2
32. Khairudin RM, Hafzi MIM, Azhar H. Amber position lamp as daytime running light for motorcycle. Advanced Engineering Forum. 2013;10:357–360.
33. Radin URS, Mackay MG, Hills BL. Preliminary analysis of motorcycle accidents: short-term impacts of the running headlights campaign and regulation in Malaysia. Journal of Traffic Medicine. 1995;23:17–28.
34. French MT, Gumus G, Homer JF. Public policies and motorcycle safety. J Health Econ. 2009;28(4):831–8. http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2009.05.002
35. Chiu WT, et al. The effect of the Taiwan motorcycle helmet use law on head injuries. Am J Public Health. 2000;90(5):793–6. http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.90.5.793
36. Passmore JW, Nguyen LH, Nguyen NP, Olivé J-M. The formulation and implementation of a national helmet law: a case study from Viet Nam. Bull World Health Organ. 2010;88(10):783–7. http://dx.doi.org/10.2471/BLT.09.071662
37. Global status report on road safety 2015. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2015 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189242/1/9789241565066_eng.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
38. Coben JH, Steiner CA, Miller TR. Characteristics of motorcycle-related hospitalizations: comparing states with different helmet laws. Accid Anal Prev. 2007;39(1):190–6. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2006.06.018
39. Lin M-R, Kraus JF. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. Accid Anal Prev. 2009;41(4):710–22. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.03.010
40. Strengthening road safety legislation: a practice and resource manual for countries. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85396/1/9789241505109_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
41. Strengthening road safety legislation: a practice and resource manual for countries. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85396/1/9789241505109_eng.pdf?ua=1, (consultado el 17 de agosto de 2016).
42. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 (http://www.who.int/iris/bitstream/10665/78256/1/9789241564564_eng.pdf?ua=1, consultado el 17 de agosto de 2016).
43. Preusser DF, Hedlund JH, Ulmer RG. Evaluation of motorcycle helmet law repeal in Arkansas and Texas. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2000 (DOT HS 809 131; http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/pedbimot/motorcycle/EvalofMotor.pdf, consultado el 31 de agosto de 2016).
44. Ulmer RG, Preusser DF. Evaluation of the repeal of motorcycle helmet laws in Kentucky and Louisiana. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2003 (DOT HS 809 530; http://ntl.bts.gov/lib/26000/26000/26060/510-MotorcycleHelmetRepealStudy.pdf, consultado el 31 de agosto de 2016).

45. Ulmer RG, Northrup VS. Evaluation of the repeal of the all-rider motorcycle helmet law in Florida. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2005 (DOT HS 809 849; http://www.nhtsa.gov/staticfiles/nti/motorcycles/pdf/809849.pdf, consultado el 31 de agosto de 2016).
46. Hamzah A, Ahmad Y, Voon WS. Child helmet efficacy for motorcycle use in Malaysia. Malaysia: Malaysian Institute of Road Safety Research; 2012. [cited 2016 August 17]. Available from: https://www.miros.gov.my/1/dl.php?filename=MRev%2004_Child%20Helmet%20Efficacy_101110.pdf
47. Pervin A, et al. Viet Nam's mandatory motorcycle helmet law and its impact on children. Bull World Health Organ. 2009;87(5):369–73. http://dx.doi.org/10.2471/BLT.08.057109
48. Paiman NF, et al. Safety helmet use rate and child pillion riders' characteristics in Selangor. Malaysia: MIROS; 2013. (MRR No. 121; https://www.miros.gov.my/1/dl.php?filename=MRR%20No%20121_Safety-helmet%20child%20pillion.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
49. Oxley J, et al. Identifying contributing factors to fatal and serious injury motorcycle collisions involving children in Malaysia. Ann Adv Automot Med. 2013;57:329–36.
50. Haworth NL, et al. Motorcycle-related injuries to children and adolescents. Melbourne: Monash University Accident Research Centre; 1994 (Report No. 56; https://www.monash.edu/__data/assets/pdf_file/0007/216574/muarc056.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
51. Weiss H, Agimi Y, Steiner C. Youth motorcycle-related brain injury by state helmet law type: United States, 2005–2007. Pediatrics. 2010;126(6):1149–55. http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-0902
52. Mitka M. Findings on youth injuries bolster case for helmet use by all motorcycle riders. JAMA. 2010;304(24):2683–4. http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1811
53. Ackaah W, et al. The use of non-standard motorcycle helmets in low- and middle-income countries: a multicentre study. Inj Prev. 2013;19(3):158–63. http://dx.doi.org/10.1136/injuryprev-2012-040348
54. Liu BC, et al. Helmets for preventing injury in motorcycle riders. Cochrane Database Syst Rev. 2008;(1):CD004333.
55. Helmets: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2006 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43261/1/9241562994_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
56. Auman KM, Kufera JA, Ballesteros MF, Smialek JE, Dischinger PC. Autopsy study of motorcyclist fatalities: the effect of the 1992 Maryland motorcycle helmet use law. Am J Public Health. 2002;92(8):1352–5. http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.92.8.1352
57. Crandon IW, Harding HE, Cawich SO, Frankson MAC, Gordon-Strachan G, McLennon N, et al. The impact of helmets on motorcycle head trauma at a tertiary hospital in Jamaica. BMC Res Notes. 2009;2(1):172. http://dx.doi.org/10.1186/1756-0500-2-172
58. Croce MA, et al. Impact of motorcycle helmets and state laws on society's burden: a national study. Ann Surg. 2009;250:390–4.
59. Dao H, Lee J, Kermani R, Minshall C, Eriksson EA, Gross R, et al. Cervical spine injuries and helmet laws: a population-based study. J Trauma Acute Care Surg. 2012;72(3):638–42. http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e318243d9ca
60. Ichikawa M, Chadbunchachai W, Marui E. Effect of the helmet act for motorcyclists in Thailand. Accid Anal Prev. 2003;35(2):183–9. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(01)00102-6
61. Yu W-Y, Chen C-Y, Chiu W-T, Lin M-R. Effectiveness of different types of motorcycle helmets and effects of their improper use on head injuries. Int J Epidemiol. 2011;40(3):794–803. http://dx.doi.org/10.1093/ije/dyr040
62. Pomerantz WJ, Gittelman MA, Smith GA. No License required: severe pediatric motorbike-related injuries in Ohio. Pediatrics. 2005;115(3):704–9. http://dx.doi.org/10.1542/peds.2004-1304
63. Jandhyala S. Paediatric motorbike accidents: the need for stricter regulation to reduce the frequency of injuries. ANZ J Surg. 2011;81(5):312–3. http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-2197.2011.05701.x
64. National Traffic Safety Committee. 2015.
65. Nguyen HT, Passmore J, Cuong PV, Nguyen NP. Measuring compliance with Viet Nam's mandatory motorcycle helmet legislation. Int J Inj Contr Saf Promot. 2013;20(2):192–6. http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2012.706617</jrn>
66. Passmore J, Tu NTH, Luong MA, Chinh ND, Nam NP. Impact of mandatory motorcycle helmet wearing legislation on head injuries in Viet Nam: results of a preliminary analysis. Traffic Inj Prev. 2010;11(2):202–6. http://dx.doi.org/10.1080/15389580903497121

67. Child helmet observation study in 5 provinces. World Health Organization/Harvard School of Public Health, 2015.
68. Passmore J, et al. Compliance to helmet quality standards in Viet Nam [unpublished submission]. Bull World Health Organ. 2016
69. China statistical yearbook, 2007–2013 [database]. Beijing: National Bureau of Statistics of China; (http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/, consultado el 16 de agosto de 2016).
70. Villaveces A, et al. Association of alcohol-related laws with deaths due to motor vehicle and motorcycle crashes in the United States, 1980–1997. Am J Epidemiol. 2003;157(2):131–40. http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwf186
71. Isah N, et al. A perception study on the efficacy of traffic enforcement from the road users' perspective. Malaysia: Malaysian Institute of Road Safety Research; 2012. [cited 2016 August 17]. Available from: https://trid.trb.org/view.aspx?id=1245234
72. Novoa AM, Pérez K, Santamariña-Rubio E, Marí-Dell'Olmo M, Ferrando J, Peiró R, et al. Impact of the penalty points system on road traffic injuries in Spain: a time-series study. Am J Public Health. 2010;100(11):2220–7. http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2010.192104
73. Del Luca S. Understanding demerit points. [website]. Ontario: Queen's Printer for Ontario; 2016.Available from: https://www.ontario.ca/page/understanding-demerit-points
74. Pai C-W. Motorcycle right-of-way accidents – a literature review. Accid Anal Prev. 2011;43(3):971–82. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.024
75. Gershon P, Ben-Asher N, Shinar D. Attention and search conspicuity of motorcycles as a function of their visual context. Accid Anal Prev. 2012;44(1):97–103. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.12.015
76. Wells S, et al. Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control study. BMJ. 2004;328(7444):857. http://dx.doi.org/10.1136/bmj.37984.574757.EE
77. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993–2001). Salud Publica Mex. 2008;50:S69–77. http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342008000700011
78. In-depth investigations of accidents involving powered two wheelers. Final report 1.2. Brussels: Motorcycle Accidents In-Depth Study (MAIDS), Association of European Motorcycle Manufacturers (ACEM); 2004 (http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/publications/maids_report_1_2_september_2004.pdf)
79. Otte D, Schroeder G, Richter M. Possibilities for load reductions using garment leg protectors for motorcyclists – a technical, medical and biomechanical approach. Annu Proc Assoc Adv Automot Med. 2002;46:367–85.
80. Peck C, Braver ER, Shen H, Kraus JR. Lower extremity injuries from motorcycle crashes: a common cause of preventable injury. J Trauma Inj Infect Crit Care. 1994;37(3):358–64. http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199409000-00004
81. de Rome L, Ivers R, Fitzharris M, Du W, Haworth N, Heritier S, et al. Motorcycle protective clothing: protection from injury or just the weather? Accid Anal Prev. 2011;43(6):1893–900. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.027
82. Erdogan MO et al. Roles of motorcycle type and protective clothing in motorcycle crash injuries. Emergency Medicine International. 2013;2013:760205.
83. de Rome L, et al. Characteristics of motorcycle riders in NSW. Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference, Brisbane, Queensland, 28–30 August 2013.
84. Norris E, Myers L. Determinants of personal protective equipment (PPE) use in UK motorcyclists: exploratory research applying an extended theory of planned behaviour. Accid Anal Prev. 2013;60:219–30. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.09.002
85. Rechnitzer G, Haworth N, Kowadlo N. The effect of vehicle roadworthiness on crash incidence and severity. Melbourne: Monash University Accident Research Centre; 2000 (Report No. 164; http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.176.5366&rep=rep1&type=pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
86. Sota C, et al. Behavioral study of local three wheel motor vehicle skylab and sidecar in urban area of Khon Kaen Provincs. Khon Kaen, Thailand: Asian Transportation Research Society; 2009 (Research Report 2009 Project No. A-08/ 001; http://www.atransociety.com/2016/pdf/pdfResearch2010/Dr.Chulaporn_ATRANS_Report.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
87. de Silva M, Nellihala LP, Fernando D. Pattern of accidents and injuries involving three-wheelers. Ceylon Med J. 2001;46:15–6.
88. Reeder AI, Alsop JC, Langley JD, Wagenaar AC. An evaluation of the general effect of the New Zealand graduated driver licensing system on motorcycle traffic crash hospitalisations. Accid Anal Prev. 1999;31(6):651–61. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(99)00024-X

89. McGwin GJ Jr, Whatley J, Metzger J, Valent F, Barbone F, Rue LW 3rd. The effect of state motorcycle licensing laws on motorcycle driver mortality rates. J Trauma Acute Care Surg. 2004;56(2):415–9. http://dx.doi.org/10.1097/01.TA.0000044625.16783.A9
90. Ivers RQ, Sakashita C, Senserrick T, Elkington J, Lo S, Boufous S, et al. Does an on-road motorcycle coaching program reduce crashes in novice riders? A randomised control trial. Accid Anal Prev. 2016;86:40–6. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2015.10.015
91. Newgard CD. Recent Trends in Fatal Motorcycle Crashes: An Update. Ann Emerg Med. 2007;50(2):193–4. http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2007.06.010
92. Kardamanidis K, et al. Motorcycle rider training for the prevention of road traffic crashes. Cochrane Database Syst Rev. 2010;CD005240.
93. Bunn F, Kwan I, Roberts I. Effectiveness of prehospital care: a report by the Cochrane Injuries Group for the World Health Organization. Chichester, UK: Cochrane Injuries Group; 2001.
94. Hinds JD, Allen G, Morris CG. Trauma and motorcyclists: born to be wild, bound to be injured? Injury. 2007;38(10):1131–8. http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2007.06.012
95. Branfoot T. Motorcyclists, full-face helmets and neck injuries: can you take the helmet off safely, and if so, how? J Accid Emerg Med. 1994;11(2):117–20. http://dx.doi.org/10.1136/emj.11.2.117
96. Litman TA. Transportation policy and injury control. Inj Prev. 2009;15(6):362–3. http://dx.doi.org/10.1136/ip.2009.024240
97. Litman T, Fitzroy S. Safe travels: evaluating mobility management traffic safety impacts. Victoria (BC): Victoria Transport Policy Institute; 2009. [cited 2016 September 6]. Available from: http://www.vtpi.org/safetrav.pdf
98. Dharmaratne SD, Stevenson M. Public road transport crashes in a low income country. Inj Prev. 2006;12(6):417–20. http://dx.doi.org/10.1136/ip.2005.008797
99. Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva: Global Road Safety Partnership; 2008 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43915/1/9782940395040_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
100. Chisholm D, Naci H, Hyder AA, Tran NT, Peden M. Cost effectiveness of strategies to combat road traffic injuries in sub-Saharan Africa and South East Asia: mathematical modelling study. BMJ. 2012;344 mar02 1:e612. http://dx.doi.org/10.1136/bmj.e612
101. Albalate D, Fernandez-Villadangos L. Motorcycle injury severity in Barcelona: the role of vehicle type and congestion. Traffic Inj Prev. 2010;11(6):623–31. http://dx.doi.org/10.1080/15389588.2010.506932
102. Brownfield J, et al. Congestion and accident risk. London: Department for Transport; 2003 (Road Safety Report No. 44; http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.219.1945&rep=rep1&type=pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
103. Drinking and driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva: Global Road Safety Partnership; 2007 (http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/alcohol/0-Introduction.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
104. Colburn N, Meyer RD, Wrigley M, Bradley EL. Should motorcycles be operated within the legal alcohol limits for automobiles. J Trauma Inj Infect Crit Care. 1993;35(2):183–6. http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199308000-00002
105. Filtness AJ, Rudin-Brown CM, Mulvihill CM, Lenné MG. Impairment of simulated motorcycle riding performance under low dose alcohol. Accid Anal Prev. 2013;50:608–15. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2012.06.009
106. Sun SW, Kahn DM, Swan KG. Lowering the legal blood alcohol level for motorcyclists. Accid Anal Prev. 1998;30(1):133–6. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(97)00055-9
107. World report on road traffic injury prevention. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2004 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42871/1/9241562609.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
108. Elvik R, et al., editors. Handbook of road safety measures. 2nd ed. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited; 2009. http://dx.doi.org/10.1108/9781848552517
109. Faulks IJ. Road safety advertising and social marketing. Journal of the Australasian College of Road Safety. 2011;22:34–40.
110. Guidelines for trauma quality improvement programmes. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2009. (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44061/1/9789241597746_eng.pdf, consultado el 6 de septiembre de 2016).

111. Collighan N, et al. Motorcycle injury and survival: improving outcomes. Acta Orthop Belg. 2002;68:337–42.
112. Post impact care. European Road Safety Observatory [website]. (www.erso.eu, consultado el 16 de agosto de 2016).
113. Peralta LMP. The prehospital emergency care system in Mexico City: a system's performance evaluation. Prehosp Disaster Med. 2006;21(02):104–11. http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X00003447
114. Sánchez-Mangas R, García-Ferrrer A, de Juan A, Arroyo AM. The probability of death in road traffic accidents. How important is a quick medical response? Accid Anal Prev. 2010 07;42(4):1048–56. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.12.012
115. Roy N, Murlidhar V, Chowdhury R, Patil SB, Supe PA, Vaishnav PD, et al. Where there are no emergency medical services – prehospital care for the injured in Mumbai, India. Prehosp Disaster Med. 2010;25(02):145–51. http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X00007883
116. Ferrando J, Plasència A, MacKenzie E, Orós M, Arribas P, Borrell C. Disabilities resulting from traffic injuries in Barcelona, Spain: 1-year incidence by age, gender and type of user. Accid Anal Prev. 1998;30(6):723–30. http://dx.doi.org/10.1016/S0001-4575(98)00024-4
117. Bener A, Rahman YSA, Mitra B. Incidence and severity of head and neck injuries in victims of road traffic crashes: In an economically developed country. Int Emerg Nurs. 2009;17(1):52–9. http://dx.doi.org/10.1016/j.ienj.2008.07.007
118. Shults RA, Jones BH, Kresnow M, Langlois JA, Guerrero JL. Disability among adults injured in motor-vehicle crashes in the United States. J Safety Res. 2004;35(4):447–52. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2004.06.001
119. Hotz GA, Cohn SM, Mishkin D, Castelblanco A, Li P, Popkin C, et al. Outcome of motorcycle riders at one year post-injury. Traffic Inj Prev. 2004;5(1):87–9. http://dx.doi.org/10.1080/15389580490269227
120. Fitzharris M, Dandona R, Kumar GA, Dandona L. Crash characteristics and patterns of injury among hospitalized motorised two-wheeled vehicle users in urban India. BMC Public Health. 2009;9(1):1–12. http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-9-11
121. Hefny AF, Barss P, Eid HO, Abu-Zidan FM. Motorcycle-related injuries in the United Arab Emirates. Accid Anal Prev. 2012;49:245–8. http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.05.003
122. Miki N, Martimbianco ALC, Hira LT, Lahoz GL, Fernandes HJA, Reis FB. Profile of trauma victims of motorcycle accidents treated at hospital São Paulo. Acta Ortop Bras. 2014;22(4):219–22. http://dx.doi.org/10.1590/1413-78522014220400642
123. Grivna M, Eid HO, Abu-Zidan FM. Pediatric and youth traffic-collision injuries in Al Ain, United Arab Emirates: A Prospective Study. PLoS One. 2013;8(7):e68636. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0068636
124. World report on disability. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
125. Engberg AW, Liebach A, Nordenbo A. Centralized rehabilitation after severe traumatic brain injury – a population-based study. Acta Neurol Scand. 2006;113(3):178–84. http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0404.2005.00570.x
126. Andelic N, Bautz-Holter E, Ronning P, Olafsen K, Sigurdardottir S, Schanke A-K, et al. Does an early onset and continuous chain of rehabilitation improve the long-term functional outcome of patients with severe traumatic brain injury? J Neurotrauma. 2011;29(1):66–74. http://dx.doi.org/10.1089/neu.2011.1811
127. Mackay LE, et al. Early intervention in severe head injury: long-term benefits of a formalized program. Arch Phys Med Rehabil. 1992;73:635–41.
128. Cope DN, Hall K. Head injury rehabilitation: benefit of early intervention. Arch Phys Med Rehabil. 1982;63:433–7.
129. Khan UR, et al. Clothing-related motorcycle injuries in Pakistan: findings from a surveillance study. Int J Inj Contr Saf Promot. 2014;1–6.
130. Greenwood RJ, Strens LHA, Watkin J, Losseff N, Brown MM. A study of acute rehabilitation after head injury. Br J Neurosurg. 2004;18(5):462–6. http://dx.doi.org/10.1080/02688690400012327
131. Mammi P, Zaccaria B, Franeschini M. Early rehabilitative treatment in patients with traumatic brain injuries: outcome at one-year follow-up. Eura Medicophys. 2006;42:17–22.
132. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. Lancet. 1974;304(7872):81–4. http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(74)91639-0



Ejecución y evaluación de las intervenciones relativas a la seguridad de los PTW

Ejecución y evaluación de las intervenciones relativas a la seguridad de los PTW

4.1 Definición de los resultados deseados **91**

4.2 Priorización de las intervenciones basadas en datos fehacientes **92**

4.3 Elaboración de un plan de vigilancia y evaluación **92**

4.3.1 Qué se ha de vigilar y evaluar 94

4.3.2 Fuentes de datos para la vigilancia y evaluación 96

4.4 Elaboración y ejecución de un plan de acción **96**

4.4.1 Componentes básicos de un plan de acción sobre seguridad de los PTW 97

4.4.2 Movilizar y mantener el apoyo 98

Resumen **100**

Referencias **100**

Las auspiciosas intervenciones examinadas en el módulo 3 pueden mejorar la seguridad de los PTW y ayudar a salvar vidas si se ejecutan sin desmayo. Un programa eficaz a ese respecto requiere un enfoque estratégico desde la planificación hasta la propia ejecución. Cada etapa se basa en datos fehacientes, y el mejoramiento continuo de la calidad debe ser parte integrante de la planificación del programa. El objetivo de este módulo es presentar el proceso de implementación de la seguridad de los PTW (incluida la evaluación). La implementación estratégica (que se presenta en este módulo) comprende cuatro pasos *(1)*:

- Definición de los resultados deseados
- Priorización de las intervenciones basadas en datos fehacientes para definir los programas
- Elaboración de un plan de vigilancia y evaluación
- Elaboración y ejecución de un plan de acción

4.1 Definición de los resultados deseados

El primer paso de toda implementación de un programa es definir los resultados deseados por medio de metas y objetivos. Las metas habitualmente plantean una visión de futuro, sin especificar un marco temporal ni un objetivo cuantificado, aunque indican una clara finalidad. Los objetivos, por su parte, se refieren a los resultados que, mediante la ejecución de un programa, se espera alcanzar. En consecuencia, para cuantificar los objetivos se necesita la información de referencia, en particular datos sobre la carga de lesiones (p. ej. incidencia de las lesiones, muertes y medidas socioeconómicas relacionadas con los PTW) y la prevalencia de los factores de riesgo (p. ej. nivel de exposición), obtenida mediante la evaluación situacional.

Los objetivos deben:

- ser específicos, mensurables, alcanzables, pertinentes y estar sujetos a un plazo (modelo SMART);
- basarse en datos fehacientes, procedentes de la evaluación situacional y de las publicaciones disponibles;
- incluir entre los fines la reducción de los traumatismos y las muertes, así como la reducción de los riesgos que puedan resultar del mejoramiento de las condiciones de los PTW (también se deben considerar aquellos que apunten a la modificación de los comportamientos);
- ser a corto, mediano y largo plazo *(2)*.

En el cuadro 4.1 se presenta un conjunto de objetivos relativos a la seguridad vial en general y a los PTW en particular que se han tomado de documentos sobre estrategias nacionales de seguridad vial.

Cuadro 4.1 **Objetivos nacionales referentes a la seguridad vial y a los PTW**

País	Objetivos	Punto de partida (promedio 2005–2008)
Irlanda	Reducir a la mitad el número de víctimas mortales de accidentes de motocicleta para 2014	101 muertes por millón de vehículos matriculados por año
	Reducir a la mitad el número de traumatismos por accidentes de motocicleta	478 traumatismos por millón de vehículos matriculados por año
	Aumentar en un 75% las tasas de uso de ropa de alta visibilidad	El 40% de los usuarios usan ropa de alta visibilidad

Fuente: basado en *(3)*.

4.2 Priorización de las intervenciones basadas en datos fehacientes

Como se señaló en el módulo 1, todas las lesiones causadas por el tránsito, incluidas las de los conductores o pasajeros de PTW, resultan de circunstancias relacionados con el usuario de la vía, el vehículo, el entorno vial, la infraestructura y otras condiciones socioeconómicas. La priorización exige evaluar cada intervención por lo que respecta a la capacidad de ejecución y la aceptabilidad por parte de los encargados de la ejecución así como por el grupo destinatario. Los análisis de las políticas y de las partes interesadas expuestos en el módulo 2 tienen por objeto proporcionar esa información a fin de ayudar a evaluar el entorno normativo general y el probable grado de apoyo que tuvieren las distintas intervenciones consideradas.

La Estrategia sobre seguridad de las motocicletas 2012-2021 de Nueva Gales del Sur y sus metas y objetivos están basados en el marco de sistema seguro *(4)*, según se resume en el recuadro 4.1.

RECUADRO 4.1 **La Estrategia sobre seguridad de las motocicletas 2012-2021[1] de Nueva Gales del Sur (Australia)**

Las motocicletas en Nueva Gales del Sur (NSW) se usan para los desplazamientos cotidianos y con fines recreativos, y en los últimos años su utilización ha aumentado en ese estado. Entre 2006 y 2011 el número de motocicletas matriculadas aumentó en un 41% (frente al 8% correspondiente a los automóviles de pasajeros) y el número de permisos de motocicleta se incrementó en un 17%.

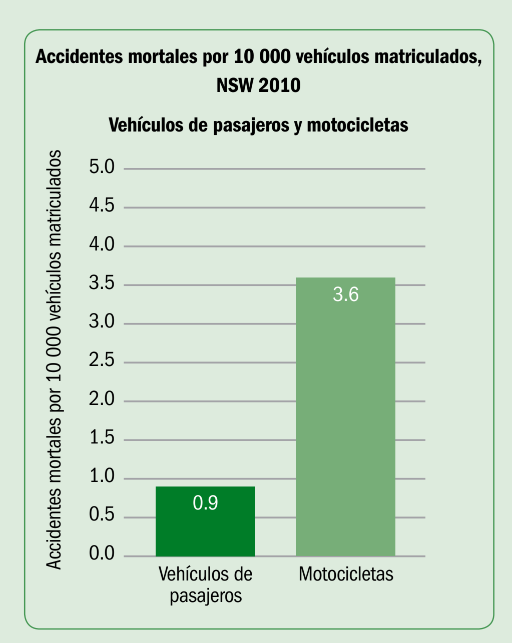
La tasa de víctimas mortales entre los motociclistas es 20 veces más alta que la relativa a los conductores de automóviles. Así pues, desplazarse en motocicleta entraña un riesgo mayor que hacerlo en cualquier otro medio de transporte. A medida que el número de estos vehículos aumenta, otro tanto ocurre con los accidentes fatales. La situación de NSW en cuanto a la seguridad en relación con las motocicletas refleja la de otras partes de Australia.

En un intento por resolver este problema emergente de salud pública, el Ministro de Carreteras y Puertos (entonces responsable de la seguridad vial en NSW) puso en marcha la Estrategia sobre seguridad de las motocicletas 2012-20121 de Nueva Gales del Sur.

Definición de los resultados deseados

La Estrategia cuenta con un plan integral que comprende una serie de medidas encaminadas a mejorar la seguridad de todos los motociclistas. El plan se basa en el enfoque de sistema seguro que orienta la política de seguridad vial en todas las jurisdicciones de Australia. Este enfoque engloba los elementos siguientes: usuarios viales seguros, vehículos seguros, vías de tránsito seguras, arcenes seguros y velocidades seguras.

La Estrategia sobre seguridad de las motocicletas, uno de los componentes de la Estrategia de seguridad vial 2012-2021 de NSW, que comprende a todos los usuarios viales (incluidos los motociclistas), apoya los logros respecto de una serie de resultados vinculados a esa estrategia. La finalidad general que persigue la Estrategia de seguridad vial es conseguir una reducción del 30% de las muertes y lesiones graves causadas por el tránsito para finales de 2021.



Iniciativas en materia de seguridad

La Estrategia sobre seguridad de las motocicletas comprende una serie de iniciativas establecidas en materia de seguridad que corresponden a cada una de las partes del marco de sistema seguro. Cada serie de iniciativas de seguridad incluye acciones definidas. Entre ellas, algunas son de pronta ejecución; algunas deben ser objeto de más investigación a fin de ajustarlas a los principios de prácticas óptimas antes de su ejecución; otras, en fin, deben someterse a vigilancia continua durante el periodo de la estrategia y años posteriores. Un ejemplo de iniciativas relacionadas con el elemento «vías de tránsito seguras» del enfoque de sistema seguro comprende las siguientes.

Iniciativas relativas a las vías de tránsito seguras

1. Realizar investigaciones sobre obras de ingeniería en relación con la seguridad vial para mejorar la seguridad de las motocicletas.
2. Velar por que quienes se ocupan de la red vial (diseñadores, órganos de mantenimiento de las calzadas e ingenieros) comprendan y apliquen los principios de vías seguras.

Continuado…

Continuación de la página anterior

3. Contribuir a la Estrategia nacional de seguridad vial poniendo en marcha un programa de mejoramiento de los puntos o tramos viales peligrosos para los motociclistas.
4. Investigar medios de mejorar las intervenciones de emergencia después de un accidente.

Planes de acción para los tres primeros años

1. Investigar de qué información eficaz sobre accidentes en el entorno vial dispone la comunidad del motociclismo.
2. Examinar las especificaciones relativas a la ingeniería de tráfico que aumentan la seguridad de las motocicletas sin descuidar las exigencias de seguridad vial respecto de otros usuarios.
3. Educar a los propietarios de activos viarios para que tengan en cuenta la seguridad de las motocicletas a la hora de diseñar, construir, mantener y explotar las vías de tránsito.
4. Crear oportunidades para que los profesionales del diseño, la construcción y el mantenimiento de las vías de tránsito compartan los conocimientos técnicos referentes a las motocicletas.
5. Proseguir las investigaciones sobre los obstáculos a la seguridad en relación a las motocicletas.
6. Recurrir a auditorías de la seguridad para examinar y mejorar las vías de tránsito de las motocicletas y sus condiciones de seguridad.
7. Documentar la política de arcenes seguros y seguir comunicando las necesidades en materia de seguridad en el arcén en relación con las motocicletas a otros organismos, en particular los de servicios públicos.
8. Contribuir a la Estrategia nacional de seguridad vial: Mejoras de la seguridad en vías populares de motocicletas.
9. Estudiar las posibilidades de detección de emergencia de la ubicación de los motociclistas.
10. Investigar la factibilidad de instalar teléfonos de seguridad en las vías de tránsito preferidas por los motociclistas.

Las acciones correspondientes a cada componente comprenden tanto nuevas iniciativas como modificaciones de acciones y programas ya existentes.

Fuente: basado en *(4)*.

4.3 Elaboración de un plan de vigilancia y evaluación

En el módulo 2 se presentó la base de datos probatorios referentes a la seguridad de los PTW y se señaló qué intervenciones y enfoques darían mejor resultado, y por qué. Saber qué es lo que funciona respecto de la seguridad de los PTW es solo parte de la respuesta. Es preciso ejercer vigilancia para obtener mediciones objetivas de lo que funciona cuando se vinculan esos datos con la práctica y la acción en materia de seguridad vial en un contexto específico. Una evaluación bien realizada contribuye significativamente a la acción respecto de los PTW fundada en datos probatorios al focalizar la medición en los resultados y posteriormente impulsar una rendición de cuentas basada en esos resultados. En el recuadro 4.2 se resumen los elementos principales de la vigilancia y evaluación, y se explica de qué manera son parte integrante de la ejecución de los programas.

RECUADRO 4.2 **Vigilancia y evaluación**

Qué es la vigilancia y por qué se realiza

La vigilancia se define como el proceso de supervisión de las actividades en curso para cerciorarse de que se encaminan efectivamente al cumplimiento de los objetivos y las metas de desempeño de un programa.

En el ámbito de la seguridad vial, las actividades de vigilancia comprenden la recogida sistemática de información fundamental sobre la seguridad vial referente a los indicadores sanitarios y otros indicadores del desempeño en esa esfera, y el análisis sistemático de la información a lo largo del tiempo, en diferentes lugares y entre los grupos de población, empleando criterios previamente definidos *(5).* En el caso de la vigilancia de salud pública, también comprende la difusión periódica de los resultados para respaldar la adopción de decisiones debidamente fundamentadas *(6).*

La vigilancia es imprescindible para determinar tempranamente los problemas de ejecución; corregir los bloqueos o las insuficiencias en el desempeño de los programas; y detectar adecuadamente los factores que contribuyen a las modificaciones negativas y positivas observadas en el desempeño y los resultados habidos en la esfera de la seguridad vial *(7).* Dependiendo de los objetivos y la complejidad de los programas, la vigilancia puede estar orientada a la medición de los indicadores de impacto, de productos o de resultados.

Qué es la evaluación y por qué se realiza

La evaluación se define como el proceso de determinación de la orientación de un programa (configurada por el entorno en el que se desarrolla la iniciativa); su utilidad (lo provechoso que es para alcanzar un objetivo definido); su eficacia (el desempeño de un programa en comparación con los datos probatorios de que se dispone); y sus puntos fuertes (aspectos del programa y enseñanzas extraídas que pueden usarse para mejorar la salud pública) *(5).* La evaluación es una función decisiva de la gestión programática y se utiliza para una eficaz planificación y presupuestación, y para medir la eficacia y eficiencia.

Mediante la evaluación, los planificadores de programas pueden determinar el grado de funcionamiento de los componentes programáticos. La evaluación también proporciona indicios sobre por qué los componentes funcionan o no, ayuda a la buena gestión y transparencia del programa, y es un elemento fundamental de la planificación estratégica a largo plazo *(8).*

En el ámbito de la seguridad vial, los programas tienen por objeto prevenir o limitar las lesiones, discapacidades y muertes. Como esto supone tomar en cuenta los distintos elementos del marco de sistema seguro y las necesidades diferentes de las partes interesadas, los propios programas pueden ser muy complejos. Además, dado que la mayoría de las intervenciones eficaces entrañan cambios significativos y a menudo muy exigentes de la actitud y el comportamiento del usuario vial, ello hace aún más compleja la tarea de planificar un programa eficaz para la seguridad de los PTW.

En toda evaluación es fundamental plantear las preguntas pertinentes sobre la eficacia. Las preguntas acerca de la eficacia de un programa requieren que los encargados de la ejecución presten atención a medir y documentar la ejecución del programa y su éxito en relación con el logro de los resultados previstos. Los encargados de la ejecución deben rendir cuentas del uso efectivo de esa información ante las partes interesadas principales.

4.3.1 Qué se ha de vigilar y evaluar

Una vez se ha determinado que una intervención es prioritaria y se ha elaborado una estrategia para su realización, hay que definir y vigilar regularmente los parámetros de medición de la ejecución. Los parámetros comprenden indicadores de insumos (recursos, mecanismos de coordinación, planes); de productos (realizaciones, tareas cumplidas, productos entregados atribuibles a la iniciativa); y de resultados (cambios buscados respecto de los riesgos o los factores de protección, p. ej. reducción de los peligros al borde de la carretera en zonas de alta siniestralidad, o aumento de la tasa de uso de casco; o mejoramiento de la infraestructura, p. ej. diseño de la calzada y reducción de lesiones y muertes). Los aspectos objeto de vigilancia y evaluación se presentan habitualmente en un plan de vigilancia y evaluación (véase en el recuadro 4.3 un ejemplo del componente de vigilancia y evaluación de un plan de acción sobre seguridad de las motocicletas).

RECUADRO 4.3 **Indicadores de vigilancia y evaluación en relación con los PTW**

	Insumos y procesos **Qué se mide**	**Productos** **Qué se ha conseguido**	**Resultados** **Metas alcanzadas**
Qué se mide	Acciones multisectoriales Fondos asignados	Realización de actividades relacionadas con cada elemento del sistema seguro: vías de tránsito, vehículos, velocidad, usuarios viales % del presupuesto asignado a la seguridad vial	Modificación del % de lesiones y muertes
Qué muestra los progresos	Planificación innovadora, basada en datos fehacientes	Cada elemento del sistema es cada vez más seguro	Reducción en curso de lesiones y muertes
Cómo se medirán	Ejecución del plan de acción	Ejemplo de fuentes de datos: datos de encuestas sobre velocidad Evaluación periódica de las iniciativas sobre seguridad vial	Datos sobre hospitalizaciones y víctimas mortales

Fuente: adaptado de *(9).*

4.3.2 Fuentes de datos para la vigilancia y evaluación

Los datos referentes a la vigilancia y evaluación de la seguridad de los PTW pueden revestir muchas formas diferentes y obtenerse de diversas maneras. Las fuentes pueden ser los propios datos notificados de modo sistemático por todos los servicios o los sitios centinela; las encuestas de población; los datos de las evaluaciones de la infraestructura (como listas de trabajos de explotación en relación con cuestiones de seguridad vial); los datos de vigilancia (como partes policiales de accidentes, registros de ingresos hospitalarios a causa de accidentes de PTW); estudios observacionales sobre los conductores para medir las tasas de velocidad o de uso de casco; y las

evaluaciones periódicas. En el cuadro 2.1 del módulo 2 se presenta un resumen de estas fuentes de datos, el tipo de datos que suministran, y observaciones sobre las fortalezas y limitaciones de cada fuente.

4.4 Elaboración y ejecución de un plan de acción

La información reunida mediante la definición de los resultados, la priorización de las intervenciones y la elaboración de un plan de vigilancia y evaluación se ha de resumir en un plan de acción para facilitar la consulta de todas las partes interesadas en la seguridad de los PTW y los encargados de la ejecución programática. Sin bien la ejecución de un plan de acción nacional incumbe a los organismos principales que se ocupan de la seguridad vial, el apoyo de las partes interesadas y de los grupos de defensa de intereses es también indispensable para lograr una mayor aceptación y sostenibilidad de las intervenciones eficaces y prometedoras relativas a los PTW.

4.4.1 Componentes básicos de un plan de acción sobre seguridad de los PTW

El proceso de elaboración de un plan de acción referente a los PTW transforma la información reunida mediante la evaluación situacional en una estrategia de ejecución claramente definida. Se requieren las aportaciones y el apoyo de todas las partes interesadas, habitualmente reunidas en un grupo de trabajo multisectorial, facilitados por un organismo coordinador (de haber uno disponible). Los planes de acción robustos tienen varios componentes en común *(2)*:

- **Un problema bien definido:** una declaración clara de las necesidades, centrada en la cuestión o las cuestiones más importantes relativas a los PTW.
- **Objetivos claros:** un conjunto de medidas de desempeño conducentes al logro de una meta concreta en materia de seguridad de los PTW (véase en la sección 4.1 el conjunto de principios generales que se han de tener en cuenta para definir los objetivos).
- **Medidas de actuación:** un esbozo de las intervenciones planeadas y de cómo se llevarán a cabo. Es importante dejar constancia de lo que se hizo (las cosas que se incorporaron al plan y las que no), pues en la evaluación se debe establecer no solo si la intervención funcionó o no, sino también qué funcionó. Parte de la evaluación consistirá en determinar lo que efectivamente se realizó en comparación con lo planeado.
- **Indicadores del desempeño:** una medida de los progresos vinculados a un objetivo. Estos indicadores se tienen en cuenta en las actividades fundamentales y los productos y resultados conexos de un plan de acción. Cada indicador del desempeño debe tener metas específicas, tanto cuantitativas como cualitativas.

- **Un calendario realista y etapas realistas:** un listado de las actividades con las fechas de comienzo y finalización de la ejecución de las distintas actividades comprendidas en el plan de acción. Definir las etapas fundamentales del calendario ayudará a centrar la atención a lo largo del proceso de ejecución. Esas etapas se pueden utilizar para medir los progresos. Una ejecución eficaz requiere flexibilidad para realizar las modificaciones que sea menester.
- **Determinación de funciones y responsabilidades:** en un plan de acción debe quedar claro quién, o qué organismos, son responsables de qué acciones o medidas. Si esto no se hace y acuerda desde el principio, con frecuencia se supondrá que el responsable es otro.
- **Recursos suficientes:** la disponibilidad de recursos financieros y humanos es un componente fundamental de todo plan de acción. El éxito en la ejecución del plan de acción depende de la asignación de recursos suficientes. Los recursos pueden provenir de la reasignación de fondos existentes o de la movilización de nuevos fondos a nivel local, nacional y/o internacional.
- **Un sistema de vigilancia y evaluación:** un sistema que proporciona información continua que puede ayudar a orientar la vigilancia y evaluación constantes de los progresos así como la evaluación periódica de las acciones, objetivos y meta general principales referentes a los PTW (según lo enunciado en el plan de acción). Los indicadores y metas de desempeño se definen y enuncian en la sección de vigilancia y evaluación de un plan de acción, y los resultados de la vigilancia y evaluación se utilizan para ajustar las actividades relativas a la seguridad de los PTW.

En el recuadro 4.4 se presenta un ejemplo de plan de acción sobre la seguridad de los PTW.

4.4.2 Movilizar y mantener el apoyo

Además del liderazgo proporcionado por el organismo coordinador, la participación de particulares, el sector privado (como fabricantes, aseguradores, minoristas), y organismos con un interés directo o indirecto en distintos aspectos de la seguridad de los PTW, acrecentará al máximo la probabilidad de un apoyo constante y sostenido al plan de acción y los programas conexos. Los grupos de defensa de intereses son una de esas partes interesadas. En algunos casos, el sector privado puede abogar por la seguridad, especialmente cuando espera incrementar las ganancias a raíz del programa. Por ejemplo, la promoción generalizada de los cascos beneficiará a los fabricantes y vendedores minoristas de estos productos, y permitirá reducir los costos de los aseguradores. Si se encuentra una estrategia ventajosa tanto para las autoridades públicas como para los intereses privados, el sector privado puede ser un socio y uno de los impulsores principales de la iniciativa por la seguridad. Para mantener el apoyo de las partes interesadas y los organismos, es importante que todos estén enterados de lo siguiente:

- los objetivos a corto y largo plazo del programa;
- por qué se necesita tal o cual intervención o conjunto de intervenciones;
- su función en el programa;
- las medidas del éxito;
- las etapas clave (con un calendario definido).

RECUADRO 4.4 **Plan de acción estratégico sobre las motocicletas, Texas (Estados Unidos de América)**

El Plan de acción estratégico sobre las motocicletas fue elaborado a lo largo de un periodo de 18 meses durante el cual se llevó a cabo una evaluación situacional integral. Esa evaluación comprendía el análisis de datos sobre los accidentes y lesiones relacionados con las motocicletas, una encuesta de motociclistas a nivel de todo el estado, un examen de las publicaciones sobre contramedidas eficaces, y un examen de los «sistemas de transporte inteligentes» y otras tecnologías relativas a las motocicletas y otros vehículos. En el análisis de los datos se determinaron las características de los motociclistas y otros usuarios viales implicados en accidentes de motocicleta, los principales factores coadyuvantes, así como cuándo y dónde ocurrían los accidentes. Una vez determinadas la naturaleza y la magnitud del problema, las contramedidas eficaces, y las posibilidades de prevención tecnológicas y de otra índole, se realizó una consulta con las partes interesadas principales (incluidos expertos, motociclistas y otros miembros de la comunidad) a fin de elaborar el Plan de acción estratégico sobre las motocicletas.

La ejecución del plan fue supervisada por la Texas Motorcycle Safety Coalition (TMSC), integrada por representantes de grupos de motociclismo y otros motociclistas, ingenieros, organismos de planificación y de orden público, planificadores de políticas públicas, los sectores de educación y servicios de emergencia, así como investigadores.

Meta general

La meta general del plan era reducir la tasa de accidentes y las lesiones mortales y graves relacionadas con las motocicletas.

Objetivos

Los objetivos del Plan de acción estratégico sobre las motocicletas se referían a las áreas prioritarias básicas, en particular:

- mejorar el conocimiento de los motociclistas acerca de su vulnerabilidad en un accidente y los medios de aumentar su visibilidad;
- aumentar la conciencia de los conductores sobre la presencia de motociclistas en la vía pública;
- velar por que todos los motociclistas que circulan por las vía públicas de Texas lo hagan con el permiso debido;
- impartir capacitación a todos los motociclistas que la necesiten o soliciten;
- reducir el número total de accidentes de motociclistas que conducen bajo los efectos del alcohol u otras drogas;
- reducir el número de accidentes de motocicleta relacionados con la velocidad y aumentar el conocimiento de los motociclistas acera de los peligros de la velocidad excesiva;
- aumentar el uso de todo el equipo de protección por los motociclistas y los pasajeros;
- tener en cuenta las necesidades de seguridad de los motociclistas en el diseño, la construcción y el mantenimiento de las vías de tránsito;
- alentar y apoyar las iniciativas legislativas que fomenten la seguridad en relación con las motocicletas (en particular una acción específica con miras a la reinstauración de ley sobre el uso universal del casco).

Otros objetivos apuntaban a que se garantizara el cumplimiento cabal de la legislación, a que las políticas y programas contaran con financiación suficiente, y a que se realizaran evaluaciones, investigaciones y una recogida de datos precisos que permitieran fundamentar la adopción de decisiones en datos fehacientes.

Medidas

A cada una de las áreas prioritarias determinadas correspondían medidas concretas y calendarios conexos para dar cuenta a las partes interesadas pertinentes de los pasos que se irían dando para ejecutar el plan.

Fuente: basado en *(10)*.

Resumen

El contenido de este módulo puede resumirse como sigue:

- Para que un programa sea eficaz se requiere un enfoque estratégico, desde la planificación hasta la propia ejecución, en que cada paso esté basado en datos fehacientes.
- El proceso de ejecución estratégica puede condensarse en cinco pasos: definición de los resultados; priorización de las intervenciones; definición de la capacidad de ejecución; elaboración de un plan de vigilancia y evaluación; y confección con todo ello de un plan de acción.
- El mejoramiento continuo de la calidad —sirviéndose de indicadores de vigilancia y evaluación— debe incorporarse al diseño del programa relativo a los PTW y a un plan de acción conexo a fin de garantizar una rendición de cuentas basada en los resultados por todas las partes interesadas.

Referencias

1. Rossi PH, Lipsey MW, Freeman HE. Evaluation: a systematic approach. 7th ed. Thousand Oaks (CA): Sage Publications; 2004.
2. Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2013 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79753/1/9789241505352_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
3. National motorcycle safety action plan 2010–2014. Ireland: Road Safety Authority; 2010 (http://www.rsa.ie/Documents/Road%20Safety/Motorcycles/National_Motorcycle_Action_Plan.pdf, consultado el 6 de septiembre de 2016).
4. NSW motorcycle safety strategy 2012–2021. Sydney, Australia: Transport for NSW; 2012 (CAT No. 45094052 (http://roadsafety.transport.nsw.gov.au/downloads/motorcycle_strategy2012.pdf, consultado el 17 de octubre de 2016).
5. Surveillance Update CDC. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 1988.
6. Centers for Disease Control and Prevention. Framework for program evaluation in public health. MMWR Recomm Rep. 1999;48:1–40.
7. Partnership for Prevention, National Highway Traffic Safety Administration. Program evaluation: measuring the value of active aging. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2004 (http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/olddrive/ProgEval-ActiveAging/images/Program%20Evaluation.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
8. Keeney RL, Raiffa H, Meyer RF. Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1993. http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139174084
9. Data systems: a road safety maual for decision-makers and practitioners. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2010 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44256/1/9789241598965_eng.pdf, consultado el 17 de agosto de 2016).
10. Texas Strategic Action Plan for Motorcycles 2013–2018. College Station, TX: Texas A&M Transportation Institute; 2013 (https://www.looklearnlive.org/files/2015/10/Texas-Strategic-Action-Plan-for-Motorcycles.pdf, consultado el 25 de octubre de 2016).

Organización Mundial de la Salud
Avenue Appia 20
1211 Ginebra 27
Suiza
E-mail: traffic@who.int
Web: www.who.int/roadsafety/es/

ISBN 978-92-4-351192-4

